Міністерство освіти і науки україни
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Turkish
Національна академія педагогічних наук України
Інститут вищої освіти НАПН України
Інститут педагогіки НАПН України
Рівненський державний гуманітарний університет
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Інститут луб'яних культур національної академії аграрних наук України
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка
НПП «Холодний яр»
ГО «Всеукраїнська екологічна ліга»
КЗ СОР «Сумський фаховий медичний коледж»
КЗ СОР «Конотопський фаховий медичний коледж»
КЗ СОР «Лебединський фаховий медичний коледж ім. професора М.І.Ситенка»
КЗ СОР «Новгород-Сіверський фаховий медичний коледж»
Херсонський державний університет
Міжнародна університетська асоціація екологів

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА І НАУКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю

(22-23 жовтня 2026 року, м.Глухів)

Глухів – 2026

УДК 378:5-021.387(477)](06)

П 77

Затверджено рішенням вченої ради факультету природничої і фізико-математичної освіти.
Протокол №10 від 4 листопада 2026 року.

Редакційна колегія:

І. Коренева – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського НПУ ім. О. Довженка;

Н. Хлонь – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського НПУ ім. О. Довженка;

Р. Власенко – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка;

С. Яланська – доктор психологічних наук, професор, декан факультету психології і соціальної роботи Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

П 77 Природнича освіта і наука для сталого розвитку України: проблеми і перспективи. Збірник наукових матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю (22-23 жовтня 2026 року, м. Глухів) / За заг. ред. Кореневої І.М., Хлонь Н.В. Глухів: Глухівський НПУ ім. О. Довженка, 2026. 286 с.

У збірнику представлено матеріали доповідей науковців і освітян України, в яких висвітлюються теоретико-методологічні та прикладні проблеми наукового і освітнього супроводу сталого розвитку. Збірник розрахований на широке коло науковців: екологів, крівників, викладачів, вчителів, студентів закладів вищої освіти та всіх тих, хто цікавиться проблемами сталого розвитку суспільства.

Всі матеріали подані в авторській редакції та виражають персональну позицію учасників конференції.

УДК 378:5-021.387(477)](06)

© Автори, 2026
© Глухівський НПУ ім О.Довженка, 2026

ПЕРЕДМОВА

Шановні колеги, учасники та гості!

Щиро вітаємо Вас на V Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції з міжнародною участю «Природнича освіта і наука для сталого розвитку України: проблеми і перспективи»!

Сталий розвиток сьогодні для України означає не лише досягнення глобальних цілей, а й відновлення економіки, громад та освітнього простору. Саме природничі науки відіграють у цьому процесі ключову роль і формують наукове мислення, екологічну культуру та здатність ухвалювати обґрунтовані рішення. Тому перед учителями, викладачами та науковцями стоїть важливе завдання: поєднати фундаментальність знань із практичною спрямованістю, впровадити сучасні освітні технології, дослідницьку та проєктну діяльність.

Наша конференція — це простір для професійного діалогу, обміну науковими ідеями, представлення результатів досліджень і пошуку ефективних шляхів розв'язання актуальних проблем природничої освіти. Переконані, що об'єднання зусиль науковців, педагогів і молодих дослідників сприятиме розвитку освітнього потенціалу України та формуванню відповідального ставлення до її природної спадщини. Формат інтернет-конференції дає змогу об'єднати дослідників із різних регіонів України та з-за кордону, обмінятися досвідом, представити результати наукових пошуків і налагодити нову співпрацю.

Бажаємо всім учасникам плідної роботи, змістовних дискусій і професійного натхнення. Нехай наша спільна праця наближає мирне, сильне й стале майбутнє України!

Щиро дякуємо за вашу участь, довіру й науковий інтерес. Бажаємо успіхів і творчої наснаги!

З повагою
Організаційний комітет
V Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції з міжнародною участю
«Природнича освіта і наука для сталого розвитку
України: проблеми і перспективи»

РОЗДІЛ 1
МЕТОДОЛОГІЯ, КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СУЧАСНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ЛЮДИНИ І БІОСФЕРИ В КОНТЕКСТІ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Аліна Жуковська,
д-р екон. наук, професор,
Західноукраїнський національний університет

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ[1]

Повномасштабна війна суттєво погіршила стан довкілля в Україні та посилила екологічні ризики для населення територіальних громад. Воєнні дії супроводжуються руйнуванням промислових, енергетичних, транспортних і комунальних об'єктів, забрудненням атмосферного повітря, ґрунтів і водних ресурсів, накопиченням відходів руйнувань, пошкодженням природних територій, знищенням лісів та обмеженням доступу до значних площ унаслідок мінування. За оцінками Програми ООН з навколишнього середовища, війна сформувала в Україні комплексну багатовимірну екологічну кризу, наслідки якої створюють ризики не лише для природних екосистем, а й для здоров'я та умов життєдіяльності населення [3].

Масштабність екологічних наслідків підтверджують результати П'ятої швидкої оцінки завданої шкоди та потреб на відновлення України (RDNA5), яка охоплює період від початку повномасштабного вторгнення до 31 грудня 2025 р. За її результатами прямі збитки у сфері довкілля, управління природними ресурсами та лісового господарства оцінено у 2,0 млрд дол. США, економічні втрати – у 36,0 млрд дол. США, а потреби у відновленні на 2026-2035 рр. – у 3,1 млрд дол. США. Значних втрат зазнали ліси та природні ландшафти; забруднення, спричинене пошкодженням інфраструктури та небезпечними матеріалами, формує довгострокові ризики для здоров'я населення, стану природних ресурсів та соціально-економічної стійкості територій [2].

Наведені дані свідчать, що екологічні наслідки війни не можуть

1 Тези підготовлено в межах виконання гранту Президента України молодим докторам наук до 45 років для проведення наукових досліджень і розробок на 2026 рік № 2025.02/0023 за темою «Інклюзивний розвиток територіальних громад в умовах війни та післявоєнної відбудови: теоретико-методологічні та прикладні засади», отриманого за результатами конкурсу Національного фонду досліджень України.

розглядатися відокремлено від соціальних та економічних процесів, які відбуваються в територіальних громадах. Стан довкілля безпосередньо впливає на здоров'я населення, можливості проживання і праці на певній території, ведення господарської діяльності, використання природних ресурсів та загальну привабливість громади для проживання і повернення населення. Відповідно, важливою передумовою стимулювання інклюзивного розвитку територіальних громад є формування безпечного та екологічно сприятливого середовища життєдіяльності населення.

Інклюзивний розвиток територіальних громад передбачає створення умов для задоволення потреб мешканців, реалізації їх потенціалу та забезпечення доступу до ресурсів, послуг і можливостей [1]. Водночас можливості людини значною мірою визначаються характеристиками середовища, в якому вона проживає. Наявність забруднених територій, води, що не відповідає вимогам безпечності, відсутність належних систем поводження з відходами, погіршення якості повітря або обмеження доступу до безпечних природних територій негативно позначаються на якості життя населення та звужують можливості для його повноцінної участі в економічному і суспільному житті громади.

Визнання значення безпечного довкілля для забезпечення можливостей людини закріплено і на міжнародному рівні. Резолюцією Генеральної Асамблеї ООН 76/300 від 28 липня 2022 р. чисте, здорове та стале довкілля визнано правом людини. У документі також наголошено на взаємозв'язку стану довкілля з реалізацією інших прав людини та необхідності додаткового захисту осіб, які є особливо вразливими до наслідків деградації довкілля [4]. Це дає підстави розглядати екологічну безпеку не лише як природоохоронне завдання, а як складову формування умов для інклюзивного розвитку територій.

Екологічна складова інклюзивного розвитку територіальної громади характеризує стан природного середовища та доступність природних ресурсів, які формують базові умови життєдіяльності населення. Йдеться насамперед про безпечність території проживання, якість атмосферного повітря, питної води та ґрунтів, належний стан природних екосистем, доступ до водних, земельних і рекреаційних ресурсів. Безпечне та екологічно сприятливе середовище створює основу для збереження здоров'я населення, реалізації його соціального, трудового й економічного потенціалу, а отже – для інклюзивного розвитку територіальної громади.

В умовах війни ці базові умови зазнають істотного погіршення. У громадах, які безпосередньо постраждали від воєнних дій, руйнування інфраструктури, забруднення територій, пошкодження систем водопостачання і водовідведення, накопичення відходів руйнувань та деградація природних екосистем безпосередньо погіршують умови життєдіяльності населення. Тому для таких громад першочергового

значення набувають усунення або мінімізація екологічних ризиків, забезпечення доступу до безпечної питної води, очищення забруднених територій, рекультивація земель і відновлення пошкоджених екосистем.

Не менш важливим є забезпечення доступу населення до базових ресурсів та елементів середовища, що безпосередньо впливають на якість життя. Насамперед йдеться про безпечну питну воду, належне водовідведення, систему управління відходів, безпечні громадські простори, озеленені території та рекреаційні зони. При цьому значення має не лише наявність таких ресурсів та об'єктів, а й можливість фактичного користування ними мешканцями різних населених пунктів у межах громади. Територіальна віддаленість, недостатній розвиток інфраструктури або її пошкодження внаслідок війни можуть створювати суттєві відмінності в умовах життєдіяльності населення навіть у межах однієї територіальної громади.

Урахування екологічної складової інклюзивного розвитку територіальних громад потребує системного відображення екологічних питань у стратегічному плануванні. Екологічні проблеми та ризики мають оцінюватися під час розроблення й оновлення стратегій розвитку громад, планів заходів з їх реалізації, програм соціально-економічного розвитку та документів відновлення. Таке оцінювання доцільно здійснювати з урахуванням стану водних і земельних ресурсів, якості повітря, наявності пошкоджених і забруднених територій, стану зелених зон і природних екосистем, а також доступності для населення об'єктів водопостачання, водовідведення, наявності системи управління відходами та рекреаційної інфраструктури.

Результати оцінювання екологічного стану громади мають використовуватися для визначення пріоритетності заходів відновлення та спрямування ресурсів на вирішення проблем, які найбільш суттєво впливають на безпеку й умови життєдіяльності населення. При цьому відновлення пошкодженої інфраструктури доцільно поєднувати з підвищенням її екологічної безпечності, ресурсоефективності та стійкості до можливих майбутніх ризиків. Такий підхід дає змогу розглядати післявоєнну відбудову не лише як відтворення зруйнованих об'єктів, а як можливість поліпшення характеристик середовища життєдіяльності територіальних громад.

Важливе значення має також доступ населення до достовірної інформації про стан довкілля та існуючі екологічні ризики. Відкритість даних про якість питної води, стан атмосферного повітря, забруднення територій, потенційно небезпечні об'єкти та результати екологічного моніторингу дає мешканцям можливість оцінювати ризики та брати участь у визначенні пріоритетів екологічного відновлення громади. Залучення мешканців, громадських організацій, суб'єктів господарювання та наукових

установ до обговорення відповідних рішень сприяє повнішому врахуванню місцевих проблем та особливостей території.

Таким чином, екологічна складова формує базові умови інклюзивного розвитку територіальних громад, оскільки безпечність природного середовища та доступність необхідних природних ресурсів безпосередньо визначають якість життя населення і можливості реалізації його потенціалу.

Список використаних джерел:

1. Жуковська А., Желюк Т. Інклюзивний розвиток територіальних громад в умовах війни та післявоєнної відбудови. *Вісник економіки.* 2024. № 4. С. 24-45. URL: https://doi.org/10.35774/visnyk2024.04.024
2. Government of Ukraine, World Bank Group, European Commission, United Nations. Ukraine Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5): February 2022 – December 2025. 2026. URL: https://www.undp.org/ukraine/publications/ukraine-fifth-rapid-damage-and-needs-assessment-rdna5-february-2022-december-2025
3. United Nations Environment Programme. The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review. Nairobi: UNEP, 2022. URL: https://wedocs.unep.org/items/c5741719-f121-40f2-b50e-297d82e34183
4. United Nations General Assembly. The human right to a clean, healthy and sustainable environment: Resolution A/RES/76/300, adopted 28 July 2022. URL: https://digitallibrary.un.org/record/3983329/?v=pdf

Сергій Рудишин,
д-р пед. наук, професор,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИМІР СТАЛОГО РОЗВИТКУ СИСТЕМИ «БІОСФЕРА – СУСПІЛЬСТВО»: ДИСКУРС «ЗОЛОТОГО ПЕРЕТИНУ»

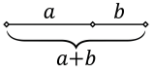
Сьогодні концепція сталого /збалансованого/ *sustainable development* розвитку (СР) не має альтернативи. Науковий супровід переходу до СР потребує використання міжнаукових методологічних підходів до пізнання й дослідження, розуміння наукової картини світу, принципів коеволюції органічного світу, гомеостатичних механізмів існування екосистем, сутності біотичного і ландшафтного різноманіття з метою його збереження. Суспільству важливо вчасно усвідомити: скорочення природного ландшафту та біорізноманіття до критичної межі руйнує стабільність довкілля, відновити яку не можна лише шляхом упровадження очисних споруд, маловідходних технологій виробництва або органічного землеробства [2; 3; 5].

Коеволюційна парадигма слугує теоретико-методологічним підґрунтям сталого розвитку системи «біосфера-суспільство», що реалізується шляхом створення біосферних заповідників та екологічної мережі, управління заповідними територіями й використання відновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, хвильової, геотермальної). Формування екологічної мережі фактично покращує стан біогеоценозів України завдяки стабілізації гідрологічного режиму (захисту поверхневих і підземних вод), запобіганню ерозії, поліпшенню якості ґрунтів, збереженню відновлюваних ресурсів, підтриманню балансу природних процесів, сприянню природній міграції видів і біоти, а також зменшенню забруднення довкілля. Водночас можна очікувати й позитивних змін у соціально-економічній сфері: збереженні історичної спадщини, розвитку екологічно безпечних форм господарювання (бджільництва, рибництва, органічного тваринництва та садівництва), оптимізації використання територій та їхнього просторового розміщення з урахуванням екологічних чинників, а також створенні умов проживання, сприятливих для здоров'я [2].

Що доцільно робити? При плануванні співвідношення між культурними і природними ландшафтами науковці пропонують дотримуватися *концепції природної «золотої пропорції» /«золотого перетину»* (лат. *sectio aurea*, англ. *golden ratio*) — найвищого прояву структурної і функціональної досконалості цілого і його частин у природі, науці, техніці і мистецтві [1; 2; 4; 6; 7].

«Золотий перетин» (або «золота пропорція») — це правило гармонійного поділу цілого на дві нерівні частини, де округлене співвідношення становить 62% (велика частина) та 38% (менша частина. Суть правила полягає в тому, що менша частина відноситься до більшої так само, як більша відноситься до всього цілого. Математично це виражається числом φ (Фі) 1,618.

Зміст цього правила полягає в наступному. Золота пропорція ділить будь-який відрізок системи L на дві частини (а) — більша, (в) — менша так, що відношення всього відрізка до більшої частини (L / а) дорівнює відношенню більшої частини до меншої (а / б).



АРис.1. Співвідношення частин відрізка

Якщо весь відрізок L (L = а + b) складається з більшої (а) і меншої (b) частнн, то правило «золотого перетину» описується математичною пропорцією:

L / а = а / б = φ . φ ~ 1,618 / нескінченний неперіодичний десятковий дріб 1,6180339887……/

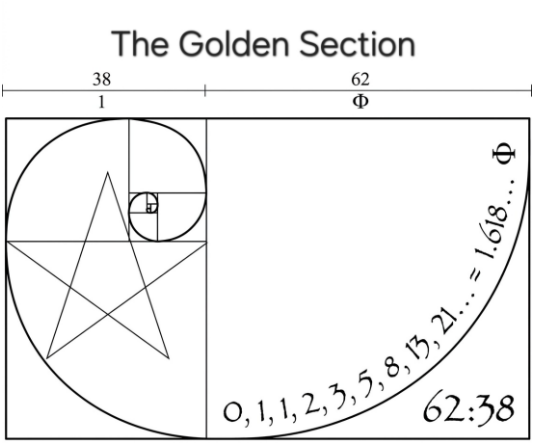


Рис. 2. «Золота пропорція»

Поняття «золотої пропорції» пов’язане з послідовністю Фібоначчі, яка має вигляд: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233… Особливість цієї послідовності чисел полягає в тому, що *кожен її член, починаючи з третього, дорівнює сумі двох попередніх* 1 + 1 = 2; 1 + 2 = 3; 2 + 3 = 5; 3 + 5 = 8; 5 + 8 = 13; 8 + 13 = 21 і т.д., а відношення суміжних чисел ряду наближається до відношення золотого розподілу. Так, 21 : 34 = *0,617*, а 34 :

55 = *0,618*. Якщо перевести це значення у відсотки (помножити на 100), то вийде 61,8%, що округлюється до 62%.

Отже, для реалізації коеволюційної парадигми соціально-економічного розвитку існування системи «суспільство-біосфера» доцільно дотримуватися «золотої середини», яка передбачає обов'язкове співвідношення між культурними й натуральними ландшафтами на рівні 62 % і 38 % відповідно. Це означає — на 38% планети створити біосферні резервати біотичного і ландшафтного різноманіття (зони реанімації біосфери), а на 62 % — здійснювати збалансоване природокористування на штучто створених агро- та урбоекосистемах. Відношення фактичної площі природно-заповідного фонду до площі держави («показник заповідності» України) становить 7 % [2; 5].

На думку науковців, на Землі існують від 5 до 30 млн видів живих організмів, але поки описано близько 1,7 млн. Звідси випливає дотичне завдання – запобігання скороченню біорізноманіття під впливом людської діяльність за допомогою створення об'єктів природно-заповідного фонду (національних природних парків, біосферних резерватів, заповідників, ботанічних садів, зоологічних парків та ін.), а також переходу на використання переважно відновлюваних ресурсів (енергії Сонця, вітру, хвиль, тепла Землі). Різноманітність живих організмів /сукупність генофонду біорізноманіття (т.з. *генопласт*) у межах екосистеми трактуємо як кібернетичну пам'ять і регуляторний механізм підтримання гомеостазу цієї екосистеми. *Стабільність екосистеми* доцільно розуміти як закладену в генетичній пам'яті біорізноманіття системи здатність неухильно реалізовувати свою життєву програму, – бути стійкими до впливу зовнішніх чинників, адаптуватися до них, повертатися до нормального (стійкого) стану. Отже, чим більше екосистема втрачає генофонд біорізноманіття, тим більше вона втрачає здатність природного регулювання гомеостазу, «забуває», як це робиться.

Висновок. Для реалізації коеволюційної парадигми соціально-економічного розвитку існування системи «суспільство-біосфера» доцільно дотримуватися «золотої середини», яка передбачає обов'язкове співвідношення між культурними й натуральними ландшафтами на рівні 62 % і 38 % відповідно. Висуваємо екологічне гасло для сталого розвитку: «*Збережемо біологічне та ландшафтне різноманіття — воно збереже нас!*».

Список використаних джерел:

1. Денисик Г.І. «Золота середина» у природничо-географічних дослідження. *Наукові записки ВДПУ, Серія: географія*, 2011. № 23. С. 5–10.

2. Рудишин С. Д., Середняк Т. К. Біогеохімія з основами екології. Дніпро, 2023. 320 с.

3. Рудишин С.Д., Луценко О.І., Коренева І.М., Самілик В.І. Фундаменталізація біологічної освіти в педагогічному університеті у вимірах освіти для сталого розвитку. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки.* Глухів, 2025. Вип. 2 (58). С. 10–19. URL : https://journals.gnpu.edu.ua/index.php/vgnpu/issue/view/6/9https://journals.gnpu.edu.ua/index.php/vgnpu/issue/view/6/9
4. Слюсаренко В. Числа Фібоначчі та золота пропорція. *Математика*. 2008. №8 (452). С. 18–24.
5. Rudyshyn Sergii D. Enviromental Demention of Sustainable Development of «Biospere Society» System: Discourse «Golden Section». *Сталий розвиток — XXI століття. Дискусії 2021*: матеріали VII Міжнародної науковопрактичної конференції /Національний університет «Києво-Могилянська академія» /за ред. проф. Хлобистова Є.В. Київ, 2021. С. 140–147. Електронне видання. ISBN: 978-617-7668-33-5. URL https://www.researchgate.net/post/Enviromental_Demention_of_Sustainable_Development_of_BiospereSociety_System_Discourse_Golden_Section
6. Rudyshyn Serhii. Content and procedural aspects of the fundamentalisation of biological education for future teachers based on the principles of sustainable development. *Український педагогічний журнал*. 2026. № 1. С. 70–81. URL: https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/956/1143 https://uej.undip.org.ua/index.php/journal
7. S.K.SenRavi P.Agarwal. Golden ratio in science, as random sequence source, its computation and beyond. *Computers & Mathematics with Applications.* Vol. 56, Issue 2, 2008, p. 469–498. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089812210800031X

Михайло Харламов,
д-р іст. наук, професор,
здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня,
Національний університет цивільного захисту України

РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Стандартизація є важливою складовою сучасного механізму державного та корпоративного управління ризиками. Її значення полягає не лише у встановленні технічних характеристик продукції чи технологічних процесів, а й у формуванні системних вимог щодо якості, безпечності, енергоефективності, ресурсозбереження, охорони довкілля та відповідального управління. Застосування стандартизованих підходів створює можливість уніфікувати вимоги до суб'єктів господарювання, підвищити передбачуваність виробничих процесів і зменшити ймовірність виникнення небезпечних ситуацій [1, с. 3]. Важливим напрямом розвитку стандартизації є гармонізація національної системи стандартів із міжнародними та європейськими нормами. Такий процес сприяє інтеграції України до європейського економічного та нормативного простору, підвищує конкурентоспроможність української продукції та створює передумови для впровадження сучасних технологій екологічного менеджменту і безпечного виробництва.

Особливе значення стандартизація має для забезпечення техногенної безпеки. Встановлення нормативних вимог до проєктування, будівництва, експлуатації та контролю промислових об'єктів дає змогу зменшувати ризики аварій, технічних відмов і негативного впливу небезпечних виробничих факторів. Стандартизовані процедури оцінювання ризиків, контролю якості, технічного обслуговування та моніторингу стану обладнання формують основу превентивного підходу до безпеки. Не менш важливою є роль стандартів у забезпеченні екологічної безпеки. Стандарти екологічного менеджменту сприяють системному контролю за використанням природних ресурсів, утворенням відходів, викидами забруднювальних речовин та енергоспоживанням. Вони стимулюють підприємства переходити від реагування на негативні екологічні наслідки до їх попередження. У цьому контексті стандартизація може розглядатися як один із механізмів реалізації принципів циркулярної економіки, ресурсоефективності та низьковуглецевого розвитку [3, p. 143].

Для України актуальним є також застосування стандартів у процесах відновлення та модернізації інфраструктури. Відбудова промислових, енергетичних, транспортних, житлових та комунальних об'єктів має

здійснюватися з урахуванням сучасних вимог енергоефективності, стійкості, екологічності та безпеки. Використання єдиних технічних і процедурних вимог сприяє підвищенню якості будівельних робіт, довговічності об'єктів та зниженню потенційних техногенних і екологічних ризиків [2, с. 18].

Стандартизація також має соціальний вимір, оскільки безпека населення безпосередньо пов'язана з якістю товарів і послуг, безпечністю виробничого та життєвого середовища, доступом до якісної інфраструктури й ефективністю систем реагування на надзвичайні ситуації. Відтак стандартизація є не лише технічним або економічним інструментом, а й важливим елементом формування культури безпеки та відповідального суспільного розвитку. Водночас ефективність стандартизації залежить від її системного впровадження [1, с. 18]. Серед актуальних проблем можна виокремити необхідність постійного оновлення нормативної бази, підвищення рівня контролю за дотриманням установлених вимог, розвитку інфраструктури оцінки відповідності, підготовки кваліфікованих фахівців та посилення взаємодії держави, бізнесу, наукової спільноти й громадянського суспільства. Важливим завданням залишається також забезпечення узгодженості між стандартами, технічними регламентами, екологічним законодавством і стратегічними документами у сфері сталого розвитку.

Стандартизація є важливим системним інструментом забезпечення сталого розвитку та техногенно-екологічної безпеки сучасного українського суспільства. Її потенціал полягає у встановленні узгоджених вимог до безпечності та якості продукції, технологій і процесів, зменшенні техногенних та екологічних ризиків, підвищенні ресурсоефективності й підтримці технологічної модернізації. Для України особливого значення набуває подальша гармонізація національних стандартів із європейськими та міжнародними, а також активне використання стандартів під час відновлення інфраструктури та переходу до більш ресурсоефективної моделі економіки.

Таким чином, стандартизацію доцільно розглядати як складову комплексної системи управління ризиками та один із практичних механізмів реалізації принципів сталого розвитку. Її ефективне функціонування здатне сприяти одночасному досягненню економічних, соціальних та екологічних цілей, підвищенню рівня безпеки населення та формуванню стійкого до сучасних викликів українського суспільства.

Список використаних джерел:

1. Про стандартизацію : Закон України від 05 черв. 2014 р. № 1315-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18 (дата звернення: 28.09.2026).

2. Про технічні регламенти та оцінку відповідності : Закон України від 15 січ. 2015 р. № 124-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19 (дата звернення: 28.09.2026).
3. Association Agreement between the European Union and its Member States, of the one part, and Ukraine, of the other part. *Official Journal of the European Union.* 2014. L 161. P. 3–2137. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:22014A0529(01) (дата звернення: 28.09.2026).

РОЗДІЛ 2
ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЦІННОСТЕЙ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ВІДДАЛЕНОГО НАВЧАННЯ

Наталія Баюрко,
канд. пед. наук, доцент,
ВДПУ ім. М. Коцюбинського

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗАСОБАМИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Повномасштабна війна завдає українському довкіллю масштабної і значною мірою довготривалої шкоди: забруднюються ґрунти, поверхневі та підземні води, атмосферне повітря, знищуються лісові масиви й степові екосистеми, пошкоджуються об'єкти природно-заповідного фонду. Для обліку екологічних загроз і фіксації шкоди створено державну вебплатформу «ЕкоЗагроза» [2]. Післявоєнне відновлення України потребуватиме фахівців, здатних не лише оцінювати наслідки порушень, а й проєктувати відновлення екосистем на засадах сталого розвитку. Водночас самі здобувачі вищої освіти навчаються в умовах повітряних тривог, змішаного та дистанційного форматів, обмеженого доступу до польових досліджень і тривалого психологічного напруження. Отже, перед викладачем екологічних дисциплін постає завдання поєднати фундаментальну підготовку з формуванням у студентів компетентностей для сталого розвитку, актуальних для воєнного й повоєнного часу.

Концептуальним підґрунтям цієї роботи є міжнародні та національні орієнтири. Дорожня карта ЮНЕСКО «Освіта в інтересах сталого розвитку» розглядає таку освіту як невід'ємну складову якісної освіти [9]. Європейська рамка компетентностей для сталого розвитку GreenComp охоплює чотири взаємопов'язані сфери: утілення цінностей сталого розвитку, осмислення складності у сфері сталості, бачення сталого майбутнього та дії задля сталості; кожна зі сфер містить по три компетентності [7]. На національному рівні підготовка фахівців ґрунтується на компетентнісному підході, закріпленому Законом України «Про вищу освіту» [5], та на стратегічних пріоритетах розвитку вищої освіти, визначених Стратегією розвитку вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки [6].

Питання підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку ґрунтовно досліджене І. Кореневою [4]. Серед педагогічних умов ефективності такої підготовки дослідниця визначає оновлення змісту професійної підготовки, активізацію діяльності

студентів, екологізацію освітнього процесу, підтримку формування професійної компетентності системою виховної роботи на факультеті та координацію діяльності педагогів на основі їхньої професійної взаємодії [3]. Вважаємо, що в умовах воєнного стану ці умови не втрачають значення, але потребують переосмислення з урахуванням нових ризиків і нового змісту.

Л. Величко, аналізуючи зміни в природничій освіті під час війни, наголошує, що «в умовах воєнного стану екологічна компетентність спрямовується передусім на збереження життя в довкіллі» [1, с. 80]. Дослідниця також підкреслює, що розуміння взаємозв'язку господарської діяльності та збереження природи, зруйнованої війною, має важливе значення для повоєнної відбудови України [1, с. 80]. Ці положення значною мірою стосуються здобувачів вищої освіти природничих спеціальностей, які безпосередньо долучатимуться до відновлення довкілля.

Оновлення змісту екологічних дисциплін передбачає введення в навчальний процес реальних прикладів воєнного впливу на природні системи. Так, теми, присвячені динаміці екосистем, екологічним сукцесіям, типам стійкості та трансформації екосистем, доцільно ілюструвати процесами відновлення рослинного покриву на згарищах і порушених територіях, формуванням нових рослинних угруповань на осушеному дні колишнього Каховського водосховища, змінами водних екосистем після руйнування гідротехнічних споруд. Такі кейси дають змогу розвивати системне мислення, що відповідає сфері GreenComp «осмислення складності у сфері сталості» [7]: студенти простежують каскадні наслідки одного порушення для ґрунтів, біоти, водного режиму та здоров'я людей.

Для розвитку інших сфер компетентностей для сталого розвитку пропонуємо такі форми роботи. Ціннісний складник формується через дискусії про етичний і правовий вимір шкоди довкіллю, зокрема про поняття екоциду та відповідальність за нього. Бачення сталого майбутнього розвивають сценарні завдання, у яких студенти моделюють варіанти відновлення порушеної екосистеми з урахуванням принципів «зеленого» відновлення. Доцільність таких симуляційних форм навчання підтверджують результати дослідження науковців С. Рудишина, І. Кореневої та співавторів: упровадження технологій симуляції освітньо-професійної підготовки дає студентам змогу розв'язувати низку навчальних проблем, сприяє набуттю ними необхідних компетентностей і позитивно впливає на готовність до подальшої самостійної професійної діяльності [8]. Дії задля сталості реалізуються через навчальні проєкти, участь у громадській науці (фіксація спостережень біорізноманіття на відкритих платформах, зокрема UkrBIN) та просвітницьку діяльність у громаді. Обов'язковою умовою будь-якої польової активності в сучасних

умовах є дотримання правил мінної безпеки: дослідження проводяться лише на перевірених, безпечних територіях.

Дистанційний і змішаний формати навчання вимагають адаптації методів. Частину польових досліджень можуть замінити віртуальні екскурсії, аналіз відкритих супутникових знімків і геопросторових даних, робота з відкритими базами даних про біорізноманіття та стан довкілля. Синхронні заняття доцільно зосереджувати на обговоренні кейсів і спільному розв'язанні проблем, а асинхронний режим використовувати для індивідуальної роботи з джерелами та даними. Важливо враховувати й емоційний стан студентів. Теми екологічних наслідків війни можуть посилювати тривогу, тому викладачеві варто поєднувати аналіз загроз із наголосом на можливостях дії та прикладах успішного відновлення екосистем, забезпечуючи психологічно безпечну атмосферу на занятті.

Роль викладача в цьому процесі зміщується від транслятора знань до фасилітатора, який організовує дослідницьку та проєктну діяльність студентів, демонструє власне відповідальне ставлення до довкілля й узгоджує свої дії з колегами, які викладають суміжні дисципліни. Саме така професійна взаємодія викладачів є однією з умов ефективної підготовки фахівців до реалізації ідей сталого розвитку.

Отже, екологічні дисципліни в закладі вищої освіти мають значний потенціал щодо формування у здобувачів природничих спеціальностей компетентностей для сталого розвитку, необхідних для їхньої участі в повоєнному відновленні довкілля. Проведений аналіз засвідчує, що в умовах воєнного стану реалізація цього потенціалу потребує комплексного оновлення освітнього процесу. Насамперед, доцільно збагачувати зміст дисциплін реальними кейсами щодо воєнного впливу на природні системи, що сприятиме розвитку системного мислення студентів та розумінню каскадних наслідків екологічних порушень. Окрім того, рамка GreenComp може слугувати орієнтиром для проєктування результатів навчання в усіх чотирьох сферах компетентностей для сталого розвитку. Також доцільним є застосування симуляційних, дослідницьких та проєктних форм роботи, які наближають навчальну діяльність до майбутньої професійної. Важливою умовою залишається дбайливе ставлення до психологічного стану здобувачів освіти і створення безпечного освітнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Величко Л. Історія і сучасність у змісті навчання хімії в контексті воєнного стану. *Український педагогічний журнал*. 2023. № 2. С. 73–83. DOI: https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-2-73-83.

2. ЕкоЗагроза : державна вебплатформа. URL: https://ecozagroza.gov.ua/ (дата звернення: 19.09.2026).

3. Коренева І. М. Педагогічні умови функціонування системи підготовки майбутніх вчителів біології до реалізації функцій освіти для сталого

розвитку. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2018. Vol. VI (71), Issue 173. P. 19–24.
4. Коренева І. М. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку : дис. … д-ра пед. наук : 13.00.04. Глухів, 2020. 634 с.
5. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 19.09.2026).
6. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки : схвал. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23.02.2022 № 286-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-р (дата звернення: 19.09.2026).
7. Bianchi G., Pisiotis U., Cabrera Giraldez M. GreenComp. The European sustainability competence framework / ed. by Y. Punie, M. Bacigalupo. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. EUR 30955 EN. DOI: https://doi.org/10.2760/13286.
8. Simulation of Educational and Professional Training of Students / S. D. Rudyshyn, I. M. Koreneva, K. H. Yakushko et al. Apuntes Universitarios. 2022. Vol. 12, No. 2. P. 114–132. DOI: https://doi.org/10.17162/au.v12i2.1036. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/27877 (дата звернення: 20.09.2026).
9. UNESCO. Education for sustainable development: a roadmap. Paris : UNESCO, 2020.

Альона Болтукова,
студентка групи ППсоМ-25з,
Полтавський національний
педагогічний університет імені В.Г. Короленка

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ STEM-ОСВІТИ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується загостренням глобальних та регіональних екологічних проблем, що вимагає радикальної зміни ціннісних орієнтирів людства та формування екологічної культури з раннього віку. Відповідно до Концепції «Нова українська школа» та Закону України «Про освіту», екологічна грамотність і здорове життя визначені як одна з ключових компетентностей сучасної особистості [1, с. 380; 2, с. 40].

Особливого значення цей процес набуває в старшій школі (10–11 класи), оскільки саме в цьому віці завершується формування світогляду, критичного мислення та громадянської позиції молоді. Проте традиційні репродуктивні методи навчання часто не забезпечують належного рівня мотивації учнів. Виникає потреба впровадження інноваційних методичних підходів, серед яких провідне місце посідає STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics) [3; 7, с. 55].

Екологічна грамотність старшокласника — це складне інтегральне утворення особистості, що характеризується спроможністю екологічно мислити, усвідомлювати взаємозв'язки в природі, прогнозувати наслідки людської діяльності та приймати екологічно доцільні рішення у повсякденному житті [6, с. 118].

Структура екологічної грамотності учнів містить три взаємопов'язані компоненти:

1. Знаннєвий (когнітивний): система інтегрованих знань про закони функціонування біосфери, причини та наслідки екологічних криз, принципи сталого розвитку.

2. Діяльнісно-практичний: володіння навичками екологічного моніторингу, вміння застосовувати технології ресурсозбереження (енергоефективність, сортування відходів) та реалізовувати практичні екологічні проєкти.

3. Ціннісно-мотиваційний (аксіологічний): сформованість екологічної етики, відповідального ставлення до довкілля, усвідомлення цінності будь-якого життя на Землі [4, с. 13].

Екологічні проблеми за своєю природою є комплексними й не можуть бути вирішені в межах лише однієї дисципліни. ***STEM-підхід***

дозволяє подолати предметну ізольованість і забезпечує всебічний розгляд екологічних явищ:

S (Science/Наука): фундаментальне розуміння біологічних систем, хімізму забруднюючих речовин, фізичних процесів у атмосфері та гідросфері.

T (Technology/Технології): застосування цифрових лабораторій, ГІС-карт, мобільних додатків для фіксації параметрів стану довкілля.

E (Engineering/Інженерія): моделювання, конструювання та проєктування очисних споруд, альтернативних джерел енергії, систем екологічного менеджменту.

M (Mathematics/Математика): статистична обробка результатів екологічних вимірювань, розрахунок екологічного сліду, математичне моделювання динаміки екосистем [5, с. 45; 7, с. 62].

Успішність формування екологічної грамотності залежить від дотримання чіткої послідовності етапів реалізації проєкту вчителем та учнями:

1. Етап виклику (детекція проблеми): виявлення реальної екологічної проблеми (наприклад, велика кількість пластикового сміття в закладі освіти).

2. Теоретико-дослідницький етап (Science): аналіз наукової літератури, вивчення періоду розкладу різних видів полімерів, оцінка їхнього токсикологічного впливу на довкілля.

3. Технологічно-конструкторський етап (Technology & Engineering): пошук варіантів вирішення проблеми (розробка мобільного додатка для сортування відходів або конструювання шкільного пресу для пластику, технології апсайклінгу).

4. Етап математичного обґрунтування (Mathematics): розрахунок обсягів накопичення пластику в школі за місяць/рік; калькуляція витрат на впровадження технології та фінансового прибутку від здачі вторинної сировини.

5. Презентаційний етап (Екологічний стартап): захист результатів дослідження у формі презентації, відеоролика чи демонстрації діючої моделі перед учнівською та педагогічною спільнотою [5, с. 47; 8, с. 85].

Отже, теоретичний аналіз проблеми засвідчив, що методика формування екологічної грамотності старшокласників потребує переходу від пасивного накопичення знань до активної практично-орієнтованої діяльності [4, с. 17; 8, с. 89]. Впровадження STEM-технологій у процес природничої освіти дозволяє ефективно формувати всі компоненти екологічної компетентності, розвиває дослідницькі навички та стимулює проекологічну поведінку учнів. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці детального навчально-методичного комплексу екологічних STEM-завдань з біології та

екології для 10–11 класів, а також у проведенні експериментальної перевірки ефективності запропонованої методики під час педагогічної практики на базі закладів загальної середньої освіти.

Список використаних джерел:

1. Про освіту : Закон України від 05 верес. 2017 р. № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України.* 2017. № 38–39.
2. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи / М-во освіти і науки України. Київ, 2016.
3. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серп. 2020 р. № 960-р.
4. Бутурліна О. В. STEM-інтеграція як чинник формування екологічної компетентності учнів. Інноваційна педагогіка. 2021. Вип. 32. Т. 1.
5. Гринюк О. С. Проєктна діяльність як засіб реалізації екологічної складової STEM-освіти. *Професійний розвиток педагога в умовах STEM-освіти* : матеріали Всеукр. наук.-практ. семінару. Київ, 2020.
6. Кривонос О. М. Формування екологічної грамотності учнів в умовах реформування сучасної школи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2020. № 4 (98).
7. Поліхун Н. І., Сліпухіна І. А., Постова К. Г. Педагогічні технології STEM-навчання в контексті розвитку ключових компетентностей учнів. *Наукові записки Малої академії наук України.* 2019. № 14.
8. Трутенко С. О. Методичні засади реалізації екологічних STEM-проєктів у закладах загальної середньої освіти. *Вісник НАУ. Серія: Pedagogy, Psychology.* 2022. Вип. 2 (21). С. 84–90.

Вадим Борисов,
вчитель біології та хімії, здобувач бакалаврського рівня,
Олександр Спринь,
кандидат біологічних наук, доцент,
Херсонський державний університет

ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ ЗА НОВИМИ ВИМОГАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Наші сучасні вітчизняні заклади загальної середньої освіти в умовах воєнного стану та нових вимог організації освітнього процесу постали перед вирішенням одного із досить складних завдань – успішне навчання біології [3].

Сама специфіка цього предмету ставить особливі вимоги до методики навчання. До них ми можемо віднести потребу у використані як лабораторного, так і природного експерименту; ефективним має бути метод спостереження за живою природою; проведення різного спрямування навчальних екскурсій; уроки потребують використання широкої палітри наочного матеріалу, але на заваді цього стоять організація як змішаного навчання, так і повністю віддаленого на окупованих та прифронтових територіях, зокрема можемо зазначити Херсонську область.

Узагальнивши практичний досвід організації навчання біології в сучасних умовах, виклики, які постали перед учителями, можемо об’єднати за окремими напрямами:

Організаційні проблеми:

1. Проведення уроку біології та оголошені повітряні тривоги. В цей час учителі переводять учнів в укриття, що призводить до втрати логіки сприйняття, оскільки в більшості випадків в укритті запланована структура уроку не реалізується.

2. Форми організації проведення уроків біології в сучасних умовах залежать від чисто технічних умов, а саме наявність світла, зв’язку, учні та вчителі перебувають в різних регіонах, окрема кількість школярів за певними обставинами знаходяться на сімейному навчанні – це суттєво ускладнює навчання.

3. Наявність модельних програм, а відповідно до них різних підручників, які не завжди реалізують поставлені актуальні завдання до навчання біології, наприклад, використання компетентнісно орієнтованих завдань, які є важливим засобом формування предметних та базових компетентностей. Аналіз змісту підручників показав, що із десятка авторів тільки підручник для 7-8 класів, за авторством Балана П. та інших, має

окремо виділений структурний компонент «компетентнісно орієнтовані завдання» [2].

Проблема забезпечення засобами навчання біології:

1. Нові завдання та нові вимоги акцентують увагу на діяльнісному підході навчання біології, це по-перше, а по-друге, ця наука експериментальна. Проте в умовах віддаленого навчання вчителі позбавлені можливості використати на уроці мікроскоп чи інші природні засоби навчання, проводити з учнями потрібні експерименти. Типовою є ситуація, коли відсутні реактиви, бракує гербарного матеріалу.

2. Віртуальні засоби, хоча і мають певну ефективність, не можуть повністю замінити безпосереднє візуальне сприйняття. Також не у всіх закладах цьому відповідає технічне забезпечення.

3. Повністю переходом на Нову українську школу охоплені учні 13-14 років (8 клас). Це діти, які пережили пандемію, навчаються в умовах військового стану, мають слабкий фундамент базових знань. Процес навчання можна асоціювати із формою спіралі, тому, якщо порушується якась її частина, руйнування зазнає вся структура. Новий матеріал сприймається важко, із значними перевантаженнями учнів та відставанням. Спрацьовує закономірність психології, школярі уникають труднощів, не виходять, той не треба, не буду напрягатися, втрачається мотивація до вивчення матеріалу [4].

4. Нові вимоги передбачають широке використання в навчанні біології проєктної діяльності. На організацію такої форми у вчителів критично не вистачає часу.

Вплив психологічних та соціальних чинників:

1. На ставлення здобувачів до навчання суттєво впливають стреси від війни, від важких особистісних втрат, від зміни соціальних та матеріальних умов, від втрати постійного комунікативного оточення, зміна місця проживання.

2. Учителі працюють у надзвичайних умовах, піддаючись постійному стресу, проводячи уроки в непередбачених умовах, мають бути готові до змін регламенту, поєднувати різні форми навчання: очне, змішане, дистанційне, сімейне – це все впливає на їхнє робоче самопочуття, емоційний стан, поступово відбувається професійне вигорання.

3. Молодим учителям бракує професійної підготовки в плані володіння інноваційними методиками, адаптації до сучасних вимог навчання біології, готовності до творчої діяльності, подолання протиріч, які в сучасних умовах виникають в освітніх закладах. Як зазначають у своїх дослідженнях Бутенко Н., Спринь О., Мацейко І., « професійне навчання у закладах вищої освіти завжди було складним багатоаспектним процесом, рушійною силою якого були протиріччя. Здобувач має пройти

адаптацію до освітнього середовища, яке на сьогодні характеризується активними змінами. Професійно-педагогічний напрям підготовки вчителів отримує замовлення на професіонала нового типу» [1].

Список використаних джерел:

1. Бутенко Н., Спринь О., Мацейко І. Забезпечення компетентнісного підходу в підготовці вчителя біології як педагогічна проблема. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. 2024. №6. С.116 – 122.

2. Бутенко Н.І., Спринь О.Б. Роль компетентнісно орієнтованих завдань при викладанні біології за вимогами НУШ. *Педагогічна Академія: наукові записки*. (29). 2026.

3. Гедзур Т., Белчгазі В., Вайда П. Аналіз сучасних методів навчання у процесі викладання біології в умовах війни: деякі аспекти цифрової трансформації освітнього процесу. *Академічні Візії*. (17). 2023. https://doi.org/10.5281/zenodo.7774425.

4. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. Урядовий кур'єр № 246. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80/card4#History.

Ліана Бурчак,
д-р пед. наук, професор,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ІННОВАЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкими техногенними, соціальними та екологічними трансформаціями. У відповідь на це глобальна спільнота визначила концепцію сталого розвитку (*Sustainable Development*) стратегічним орієнтиром цивілізаційного прогресу. Ключову роль у досягненні цілей сталого розвитку відіграє освіта, яка має не лише транслювати знання, а й формувати нове планетарне мислення, екологічну свідомість і цінності відповідального споживання в молодшого покоління.

У центрі цього трансформаційного процесу стоїть педагог. Від його професійної готовності транслювати ідеї сталого розвитку залежить успіх формування екологічно й соціально зрілої особистості. Проте традиційні методи навчання вже не здатні забезпечити запити динамічного світу. Сучасна система освіти потребує фахівців з високим рівнем інноваційної компетентності – здатних генерувати нові ідеї, впроваджувати креативні освітні технології, цифрові інструменти та нестандартні підходи до вирішення комплексних проблем.

Формування інноваційної компетентності педагога на засадах сталого розвитку найпряміше реалізує такі цілі Сталого розвитку – «Якісна освіта» (ціль 4), що спрямована на забезпечення всеохоплюючої, справедливої та якісної освіти, а також заохочення можливості навчання впродовж усього життя; «промисловість, інновації та інфраструктура» (ціль 9), що вимагає розвинення інноваційного потенціалу в людському капіталі, коли інноваційний педагог діє як «агент змін», який впроваджує новації в освітній процес, стимулює критичне та креативне мислення учнів, готуючи їх до життя в технологічному, гнучкому та стійкому світі [2].

До проблеми формування інноваційної компетентності фахівця у своїх роботах зверталися такі вчені: Л. Гриневич, Н. Грицай, І. Дичківська, О. Ковальова, І. Коновальчук, В. Курок, К. Ляшенко, Л. Петриченко, М. Радченко, Л. Штефан та ін. Впровадження освіти для сталого розвитку у підготовку майбутніх педагогів розглядається в працях В. Вишківської, О. Дацьків, І. Задорожної, І. Кореневої, С. Рудишина та ін. Інноваційні стратегії в освіті на засадах сталого розвитку стали предметом дослідження О. Бартків, О. Дубасенюк, В. Ковальчука, В. Титаренко та ін.

Водночас аналіз практики професійної підготовки виявляє певне протиріччя між об’єктивною потребою суспільства в педагогах-новаторах,

здатних реалізувати ідеї сталого розвитку, та недостатньою розробленістю механізмів формування їхньої інноваційної компетентності в закладах вищої освіти. Майбутні вчителі часто володіють ґрунтовними предметними знаннями, але відчувають труднощі з їх практичною інтерпретацією крізь призму сталого розвитку та застосуванням інноваційних педагогічних технологій.

Зауважимо, що усталеного погляду на поняття «інноваційна компетентність фахівця» немає, проблема формування інноваційної компетентності майбутніх учителів біології недостатньо вивчена.

На основі ґрунтовного аналізу наукового доробку вчених, у нашому науково-педагогічному дослідженні розглядаємо *інноваційну компетентність (ІК) майбутніх педагогів* як здатність особистості до здійснення ефективної інноваційної педагогічної діяльності, що базується на гармонійному поєднанні системи знань про сутність, специфіку, особливості інноваційної діяльності, практичних, інтелектуальних, організаторських умінь і навичок виконання різних її видів, способів мислення, мотивів, досвіду, ціннісного ставлення до інновацій, особистісних якостей (творчий потенціал, креативність, комунікативність, оригінальне розв'язання педагогічних завдань, самоорганізація, прагнення до саморозвитку та ін.) й забезпечує успішність розв'язання завдань освіти учнів [1, с. 16].

Структура феномену інноваційної компетентності майбутніх педагогів як складного полікомпонентного утворення, вбачається нам у чотирьох взаємозумовлених і взаємозалежних компонентах, а саме: мотиваційно-ціннісному, інформаційно-когнітивному, інноваційно-діяльнісному, оцінно-рефлексійному.

З огляду на зазначене вище, подамо можливості формування інноваційної компетентності майбутніх педагогів через призму трьох вимірів (стовпів) сталого розвитку (табл. 1).

Таблиця 1

Інноваційна компетентність майбутніх педагогів у координатах трьох вимірів сталого розвитку

Вимір сталого розвитку	**Ключові завдання для педагога**	**Інноваційні технології та методи**	**Вимір сталого розвитку**
Екологічний вимір (збереження довкілля та ресурсів)	Формування екологічної свідомості, відповідального ставлення до природи та	Проєктне навчання, метод кейсів, інтерактивне моделювання екосистем	Формування екологічної свідомості, відповідального ставлення до природи та

	розуміння наслідків антропогенного впливу		розуміння наслідків антропогенного впливу
Соціальний вимір (інклюзія, рівність і добробут)	Забезпечення рівних можливостей, толерантності, психологічного комфорту та підтримки ментального здоров'я в колективі	Тренінги емпатії та командної взаємодії, інклюзивні цифрові інструменти	Забезпечення рівних можливостей, толерантності, психологічного комфорту та підтримки ментального здоров'я в колективі
Економічний вимір (раціональне споживання та інноваційне мислення)	Розвиток критичного мислення, фінансової грамотності, навичок креативного підприємництва та сталого споживання.	STEM/STREAM-освіта, метод дизайн-мислення, гейміфікація	Уміння перетворювати реальні життєві проблеми на освітні завдання, заохочувати учнів до пошуку нестандартних і економічно обґрунтованих рішень.

Аналіз можливостей формування інноваційної компетентності майбутніх педагогів доводить, що концепція сталого розвитку є цілісним фундаментом для модернізації педагогічної освіти. Реалізація цього процесу потребує виходу за межі традиційного навчання та застосування інтегрованого арсеналу сучасних інноваційних технологій. Органічне поєднання екологічного, соціального та економічного вимірів дозволяє трансформувати майбутнього вчителя з транслятора знань на агента соціальних змін. Це озброює педагога інструментами для створення безпечного, інклюзивного та розвивального середовища, здатного підготувати нове покоління до життя у сталому й динамічному світі.

Список використаних джерел:

1.Курок В. П., Бурчак С. О., Бурчак Л. В. Формування інноваційної компетентності майбутніх педагогів: теоретичний аспект : монографія. Суми : ФОП Цьома С. П., 2024. 218 с.

2.Указ Президента України № 722/2019 Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text

Руслана Власенко,
канд. біол. наук, доцент,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

КОМПЛЕКСНИЙ СТАТИСТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА ГЕОПРОСТОРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ В УКРАЇНІ

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний етап розбудови національної системи вищої педагогічної та природничої освіти в Україні проходить під упливом глибоких суспільно-політичних, соціально-економічних та безпекових викликів. Забезпечення закладів загальної середньої освіти висококваліфікованими вчителями-географами виступає стратегічним базисом успішної реалізації концептуальних засад реформи «Нова українська школа», екологізації освітнього процесу та практичного втілення Цілей сталого розвитку. Динамічні зсуви демографічної ситуації, вимушена внутрішня та зовнішня міграція населення, а також трансформація мережі навчальних закладів зумовлюють нагальну потребу комплексного моніторингу просторово-часової організації підготовки фахівців за спеціальністю А 4 Середня освіта та 014 Середня освіта [1].

Питанням модернізації педагогічної освіти, впровадженню інтегрованих підходів у викладанні природничих дисциплін та розвитку професійних компетентностей майбутніх учителів географії присвячено Т. Андрійчук, Р. Власенко, О. Коберника, Л. Паламарчук, Г. Щуки та інших науковців [1–8; 9–11]. Водночас геопросторова поляризація та кваліфікаційна трансформація освітніх програм першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти в умовах воєнного стану та цифрової перебудови потребують цілісного статистико-картографічного узагальнення.

Мета дослідження полягає у здійсненні суцільного статистичного моніторингу, визначенні геопросторової динаміки та обґрунтуванні кваліфікаційних векторів трансформації системи підготовки вчителів географії в Україні у 2020–2025рр.

Емпіричну основу розробок становить суцільний моніторинг даних Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЄДЕБО) щодо вступних кампаній 2020–2025 рр. у 27 закладах вищої освіти України, що реалізують освітньо-професійні програми зі спеціальності А 4 Середня освіта. Досліджуваний часовий інтервал охоплює три логічні фази: довоєнне розширення та пандемічну адаптацію (2020–2021рр.); воєнний шок та інституційну реструктуризацію (2022–2023рр.); адаптивну стабілізацію та масову «бюджетизацію» вступу (2024–2025рр.).

Методологічний інструментарій включає ГІС-моделювання у геоінформаційній системі QGIS (побудова серії порівняльних картосхем), кореляційний аналіз Пірсона (r) для визначення зв'язку між конфігурацією освітніх програм та заповнюваністю ліцензійного обсягу, а також кваліфікаційний моніторинг (зіставлення моно-, дво- та мультипрофільних підходів) [4].

Аналіз першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: дидактичний вектор двопрофільності. Статистичний моніторинг засвідчив глибоку структурну перебудову першого рівня вищої педагогічно-географічної освіти. У 2020 р. суттєво переважали класичні монопрофільні програми (підготовка суто вчителя географії), кількість яких становила 52 ОП. До 2025р. їхнє число скоротилося до 30 ОП (падіння на -42,3%). Пік скорочення припадає на 2022р., що зумовлено призупиненням діяльності або оптимізацією ЗВО у зоні активних бойових дій [2, 5].

Натомість двопрофільні освітні програми («Географія + Біологія /Екологія», «Географія + Іноземна мова/Туризм») продемонстрували високу адаптивну життєздатність: їхня кількість зросла з 18 у 2020 р. до 26 у 2025 р., фактично зрівнявшись із монопрофільними. Поширення двопрофільності є відповіддю вищої школи на запит НУШ щодо «універсального вчителя природничих наук», спроможного викладати міждисциплінарні курси («Природничі науки», «Пізнаємо природу») в малокомплектних закладах освіти. Розраховано помірний позитивний кореляційний зв'язок (r = 0,42) між запровадженням другої спеціальності та стабільністю заповнення місць державного замовлення в регіональних ЗВО.

Аналіз другого (магістерського) рівня вищої освіти: концептуальний вектор фахової монопрофільності. На відміну від бакалаврату, у магістратурі виявлено протилежну тенденцію – зсув у бік поглибленої фахової спеціалізації. Частка класичних монопрофільних програм зросла з 56,5% (13 ОП) у 2020р. до 78,3% (18 ОП) у 2025р. Мережа магістерських ОП пройшла цикл від екстенсивного розширення (з 23 до 31 ОП у 2020–2021рр.) до оптимізаційного стиснення назад до 23 ОП у 2025р. (-26% від пікового значення). Складні двопрофільні та мультипрофільні магістерські моделі виявилися неконкурентоспроможними через перевантаженість навчальних планів другої вищої освіти та складність їхньої акредитації. Математично доведено високу позитивну кореляцію (r = 0,48) між наявністю академічної наукової школи та спроможністю університету зберігати ліцензійний набір магістрантів [3, 6].

3. Геопросторова поляризація освітньої мережі та ринку вступу. Картографічне моделювання вступних кампаній 2020–2025 рр. виявило явища просторової поляризації. Сформовано стійкий освітньо-науковий каркас («кластери стійкості») у Центральному та Західному регіонах

України: Київ – Львів – Житомир – Тернопіль – Рівне – Луцьк, де зосереджено понад 70% загального ліцензованого набору географів із високим конкурсним балом вступників (140–152). Водночас ЗВО прифронтових областей (Харківщина, Сумщина, Запоріжжя, південні регіони) зазнали суттєвого скорочення набору через безпекові чинники [7].

Паралельно відбувся злам фінансово-економічної моделі вступу: відхід від комерціалізованого контрактного набору 2021–2022 рр. до майже суцільної «бюджетизації» (у 2024–2025 рр. 85–90% вступників зараховуються на місця державного замовлення).

Інституційна стійкість Житомирського освітнього хабу. Яскравим прикладом стабілізаційного осередку виступає Житомирський державний університет імені Івана Франка. За даними моніторингу ЖДУ ім. Івана Франка є одним із небагатьох ЗВО України, який забезпечив безперервний набір за обома рівнями протягом усіх 6 років, утримуючи середній бал вступників на рівні 144,8–145,2. Це досягнуто завдяки реалізації тріади чинників: збереженню фахової ідентичності та польових досліджень Полісся; наскрізній цифровізації (навчання в ГІС ArcGIS, QGIS); STEM-оригінальності, екологізації підготовки та залученню засобів музейної педагогіки [4, 8].

Узагальнення результатів 5-річного моніторингу дозволяє сформулювати ключові орієнтири для сталого розвитку природничої освіти України: державна підтримка та фінансування провідних регіональних освітніх хабів (Житомир, Львів, Київ, Тернопіль, Рівне тощо) як запорука збереження просторового каркасу фахової підготовки; запровадження мережевих «дзеркальних» цифрових освітніх програм між ЗВО тилових областей та університетами прифронтової зони для захисту їхнього кадрового й наукового потенціалу; гнучка адаптація держзамовлення відповідно до реальних кадрових потреб регіональних ЗЗСО та концепції НУШ у вчителях природничо-екологічного спрямування; наскрізна цифровізація, STEM-орієнтованість та залучення музейної педагогіки для формування фахової компетентності вчителя географії нового покоління.

Список використаних джерел:

1. Власенко Р. П. Формування мотивації та пізнавальної активності засобами музейної педагогіки в закладі вищої освіти. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.* Педагогічні науки. 2025. Вип. 1 (57). С. 55–61.

2. Власенко Р. П. Статистичний моніторинг та геопросторова диференціація підготовки вчителів географії в Україні на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. Наукові інновації та передові технології. 2026. № 4 (56). С. 949–963.

3. Власенко Р. П. Геопросторовий аналіз підготовки майбутніх учителів географії на другому (магістерському) рівні вищої освіти в Україні у 2025 році. *Перспективи та інновації науки.* 2026. № 3 (61). С. 309–321.
4. Власенко Р. П., Андрійчук Т. В. Методичні особливості організації самостійної підготовки майбутніх учителів географії на основі хмарно орієнтованого навчального середовища. *Вісник Глухівського НПУ ім. О. Довженка*. 2026. Вип. 2 (61). С. 111–118.
5. Власенко Р. П. Просторова диференціація та структурна трансформація підготовки майбутніх учителів географії в Україні (за результатами вступної кампанії 2025 року). *Суспільство та національні інтереси*. 2026. № 3 (23). С. 175–188.
6. Власенко Р. П. Методичні засади підготовки магістрів-географів в Україні: статистичний моніторинг та геопросторова трансформація (2020–2025 рр.). *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2026. № 29. С. 1-24.
7. Власенко Р. П., Андрійчук Т. В. Формування картографічної компетентності вчителів географії в умовах цифровізації освіти та Нової української школи. *Вісник науки та освіти*. 2026. № 4 (46). С. 3072–3084.
8. Власенко Р. П. Музейна педагогіка в регіональному контексті: можливості використання музеїв Житомирщини у процесі підготовки майбутнього вчителя географії. *Природнича освіта та наука*. 2025. № 4. С. 16–25.
9. Коберник О. М. Методика навчання географії: теорія і практика : підручник. Київ : Академія, 2020. 312 с.
10. Паламарчук Л. М. Формування професійних компетентностей майбутніх учителів географії : монографія. Вінниця : Нова книга, 2021. 204 с.
11. Щука Г., Сокол Т., Гергей Л. Підготовка майбутніх учителів географії до використання екскурсій в освітньому процесі. Інноваційна педагогіка. 2023. Вип. 65, т. 1. С. 82–87.

Дарія Возносименко,
канд. пед. наук, доцент,
Уманський національний університет

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО СТВОРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розвиток інклюзивної освіти актуалізує підготовку вчителя математики до врахування різноманітних освітніх потреб учнів. У контексті сталого розвитку доступне навчання сприяє рівності освітніх можливостей. А. Колупаєва та О. Таранченко розглядають адаптацію освітнього середовища, технології навчання й методичну підтримку учнів з особливими освітніми потребами [3]. У математичній освіті ці підходи потребують конкретизації щодо сприймання символічних записів, графіків і послідовності перетворень.

Т. Бондаренко розглядає застосування інформаційно-комунікаційних технологій в інклюзивній освіті в компенсаційних, комунікаційних і дидактичних цілях [1, с. 33]. Для майбутнього вчителя важливо розрізняти ці функції: забезпечити зручну взаємодію з ресурсом, доступне спілкування й підтримку математичних навчальних дій. Інтерактивність сама по собі не гарантує інклюзивності; добір засобу має спиратися на аналіз конкретного навчального бар'єра.

Додатковим орієнтиром є рекомендації CAST з універсального дизайну навчання, які передбачають варіативність залучення, представлення змісту та вираження результатів [5]. У навчанні математики це може означати поєднання словесного пояснення, символічного запису, графіка й практичної дії. Конкретну адаптацію слід узгоджувати з навчальною метою та індивідуальними потребами учня.

О. Романовський, В. Гриньова, О. Жерновникова, Л. Штефан і В. Фазан виокремлюють ціннісно-мотиваційний, змістовий, діяльнісний і рефлексійний компоненти цифрової компетентності майбутнього вчителя математики [4, с. 184]. Ця структура дає підстави включати до методичної підготовки не лише опанування інструментів, а й обґрунтування їх вибору та оцінювання створених матеріалів. Таке застосування структури до інклюзивного навчання є нашою методичною пропозицією.

Т. Годованюк, Т. Махомета, І. Тягай і В. Миколайко розглядають моделі змішаного навчання в методичній підготовці майбутніх учителів математики [2]. Спираючись на ці організаційні можливості, пропонуємо поєднати самостійне опрацювання матеріалів із практичним проєктуванням та взаємним рецензуванням доступних завдань.

У курсі методики навчання математики пропонуємо організовувати відповідну підготовку за кількома взаємопов'язаними напрямами.

Перший напрям — аналіз навчальних бар'єрів у математичних завданнях. Студентам доцільно пропонувати завдання, в яких необхідно визначити можливі труднощі: перевантажену умову, незрозумілу інструкцію, надмірну кількість одночасно поданих символів, недостатню читабельність рисунка або жорстке обмеження часу. Наступним кроком має бути обґрунтована адаптація. Наприклад, складну інструкцію можна поділити на послідовні дії, додати зразок оформлення відповіді або передбачити проміжні запитання. При цьому важливо зберігати навчальну мету й уникати необґрунтованого спрощення математичного змісту.

Другий напрям — проєктування різних способів представлення математичних понять. Під час вивчення функцій майбутні вчителі можуть розробляти матеріали, які поєднують формулу, таблицю значень, графік і словесний опис залежності. Динамічна модель дає змогу організувати спостереження за змінами графіка, а статичне зображення та текстовий опис — забезпечити альтернативний спосіб роботи. Методичне завдання студента полягає в тому, щоб пояснити зв'язок між цими представленнями й визначити, яку навчальну дію виконує учень.

Третій напрям — розроблення диференційованої підтримки. До одного математичного завдання можна підготувати кілька рівнів допомоги: запитання-наведення, частково заповнений алгоритм, приклад аналогічного розв'язання або коротке пояснення окремого кроку. Учень має отримувати підтримку відповідно до потреби, поступово переходячи до самостійного виконання. У цифровому навчальному середовищі доцільно передбачати можливість повторного звернення до пояснення та роботи у власному темпі.

Четвертий напрям — організація доступного формувального оцінювання. Майбутні вчителі мають навчитися створювати короткі завдання, які виявляють конкретне утруднення: нерозуміння властивості, помилку у виборі способу розв'язування або порушення послідовності дій. Зворотний зв'язок повинен пояснювати причину помилки й підказувати наступну навчальну дію. Доцільність таймера, рейтингу та публічного порівняння результатів потрібно оцінювати з урахуванням потреб учнів і мети перевірки.

Практичну реалізацію запропонованих напрямів можна здійснювати через методичні завдання для студентів. Наприклад, під час опрацювання теми «Квадратична функція» студентам пропонується розробити фрагмент уроку, присвячений впливу коефіцієнтів на графік. Навчальний комплект може містити динамічну модель, статичні графіки з підписами, таблицю спостережень, покрокову інструкцію та завдання для перевірки розуміння.

Учням можна запропонувати пояснити результат спостереження усно, письмово або за допомогою позначень на підготовленому графіку, якщо кожний із цих способів дає змогу перевірити визначений результат навчання. Під час оцінювання слід зосереджуватися на розумінні математичної залежності, а не на швидкості роботи з цифровим інструментом.

Методичну підготовку доцільно організовувати за послідовністю: визначення навчальної мети; аналіз можливих бар'єрів; добір цифрового засобу; створення доступних варіантів завдання; апробація в навчальній групі; рефлексія та доопрацювання. Під час апробації студенти можуть виконувати взаємне рецензування матеріалів, оцінюючи зрозумілість інструкцій, читабельність математичних записів, обґрунтованість підтримки та відповідність способів оцінювання навчальній меті.

Для оцінювання студентських розробок пропонуємо використовувати такі критерії: математична коректність; методична доцільність; доступність змісту та взаємодії; варіативність підтримки; якість зворотного зв'язку. Такий підхід спрямовує увагу майбутнього вчителя на навчальну діяльність учня і дає змогу обґрунтувати вибір кожного цифрового елемента.

Підготовка майбутніх учителів математики до створення інклюзивного освітнього середовища потребує системного включення завдань з аналізу навчальних бар'єрів, адаптації матеріалів і проєктування доступного оцінювання до курсу методики навчання математики. Цифрові технології доцільно використовувати для варіативного представлення змісту, організації індивідуальної підтримки та забезпечення різних способів демонстрації результатів навчання. Перспективою подальшої роботи є апробація запропонованої послідовності підготовки та дослідження змін у здатності студентів проєктувати доступні математичні завдання.

Список використаних джерел:

1. Бондаренко Т. В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення доступності і розвитку інклюзивної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2018. Т. 67, № 5. С. 31–43. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v67i5.2241.

2. Годованюк Т., Махомета Т., Тягай І., Миколайко В. Використання технологій змішаного навчання у підготовці майбутніх учителів математики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету.* 2021. № 4. С. 129–135. DOI: https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2021.250190.

3. Колупаєва А. А., Таранченко О. М. Навчання дітей з особливими освітніми потребами в інклюзивному середовищі : навчально-методичний

посібник. Харків : Ранок, 2019. 304 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/719075/ (дата звернення: 13.10.2026).
4. Романовський О. Г., Гриньова В. М., Жерновникова О. А., Штефан Л. А., Фазан В. В. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2018. Т. 65, № 3. С. 184–200. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2412.
5. CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. 2024. URL: https://udlguidelines.cast.org/ (дата звернення: 13.10.2026).

Наталія Грицай,
д-р пед. наук, професор,
завідувачка кафедри природничих наук,
Рівненський державний гуманітарний університет

НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

Динамічні зміни, які відбуваються в сучасному світі, обов'язково мають відображатися в підготовці майбутніх фахівців. Випускники закладів вищої освіти повинні бути готовими до професійної діяльності в мінливих умовах. Зокрема, цифровізація суспільства передбачає вдосконалення цифрової компетентності, загострення глобальних екологічних проблем – формування екологічної свідомості та культури тощо.

За таких умов особливого значення набуває природнича освіта, яка спрямована на формування наукового світогляду, дослідницького мислення, здатності критично оцінювати інформацію та відповідально взаємодіяти з довкіллям. Саме тому підготовка майбутніх учителів природничих предметів потребує системного оновлення, яке охоплює зміст фахових дисциплін, методичну підготовку, педагогічну практику.

Окремо варто зазначити особливості освіти в Україні, які вимагають розвитку резильєнтності педагогів, вироблення в них умінь надавати першу домедичну та психологічну допомогу та ін.

Упродовж 2026 року окремим проблемам підготовки майбутніх учителів природничих предметів присвячені праці українських науковців В. Барладим, А. Бруяки, В. Коваленко, С. Тукала, М. Шишкіної (використання штучного інтелекту в STEM-освіті), Р. Власенко та Т. Андрійчук (STEM-стратегії та цифрові трансформації), Л. Гомлі (екоорієнтована підготовка), А. Герца та Н. Герц (використання цифрового репозиторію 3D-моделей анатомічних препаратів), І. Упатової, В. Москальова, О. Широких, І. Каденко, А. Мухіної (біоінформатична підготовка), Л. Головача (навчання учнів основ радіаційного, хімічного і біологічного захисту), С. Скрипника (використання ChatGpt та AI-сервісів), О. Євдоченко, О. Анічкіної, О. Авдєєвої, О. Камінського, С. Кучерук (подолання навчальних втрат), Д. Стрижак (практико-орієнтований підхід), С. Совгіри, Н. Душечкіної, О. Кочубей (використання штучного інтелекту, STEM-підхід), Н. Авраменко, Н. Безносюк, І. Крамаренко (STEM-проєкти), С. Крижановського (цифрові засоби і хмарні сервіси), Л. Довгополої (використання мобільних додатків), А. Сільвейстр, М. Моклюк (академічна мобільність), О. Панчук (розвиток кліматичної компетентності) та ін.

У дослідженнях учених з інших країн домінують праці про підготовку вчителів природничих предметів до використання ШІ, глибинного навчання (Deep learning) із застосуванням багатошарових нейронних мереж, STEM-освіти, проєктного навчання, технологій змішаного навчання та цифрових інструментів, реалізацію положень освіти для сталого розвитку.

Мета дослідження: визначити нові тенденцій у підготовці майбутніх учителів природничих предметів та окреслити перспективи їх упровадження в освітній процес закладів вищої освіти.

Однією з провідних тенденцій сучасної професійної підготовки майбутніх педагогів в Україні є перехід від знаннєвої моделі навчання до компетентнісної. Компетентності майбутнього вчителя закладу загальної середньої освіти чітко окреслені в професійному стандарті «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (2024). З-поміж них варто виокремити інформаційно-цифрову, інклюзивну, компетентність педагогічного партнерства, які на сьогодні є надзвичайно актуальні. Тому зміст підготовки майбутніх учителів обов'язково має передбачати формування цих компетентностей. У результаті наукового пошуку визначено й інші тенденції в підготовці майбутніх учителів природничих предметів:

1. Цифровізація професійної підготовки та використання штучного інтелекту.
2. Посилення дослідницької та практико-орієнтованої підготовки.
3. Розвиток STEM-освіти та проєктного навчання.
4. Освіта для сталого розвитку та формування екологічної відповідальності.
5. Інклюзивність і реалізація принципів універсального дизайну навчання (УДН).
6. Перехід від предметно орієнтованої підготовки до інтегрованої моделі навчання.
7. Підготовка до травмочутливого навчання учнів.

Отже, професійна підготовка майбутніх учителів природничих предметів у закладах вищої освіти потребує змін, які враховують сучасні світові тенденції та реалії життя в Україні.

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у детальному аналізі кожної із зазначених тенденцій та вдосконаленні змісту методичної підготовки майбутніх учителів природничих наук, фізики, хімії, біології.

Список використаних джерел:

1. Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 року № 1225 «Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти»». URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity (дата звернення: 22.09.2026)

Інна Гулакова,
консультант,
КЗ «Березівський центр професійного
розвитку педагогічних працівників» Березівської сільської ради,
вчитель біології,
Березівський навчально-виховний комплекс:
загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів – дошкільний
навчальний заклад «Веселка»

ШКІЛЬНЕ СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧНОЇ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ В УМОВАХ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ (НА ПРИКЛАДІ ПРОЄКТУ «GOРОДИНА»)

На переконання науковців, педагогів та підприємців, формування підприємницьких навичок має розпочинатися ще з дитинства. Розвиток креативного та підприємницького мислення в шкільному віці допомагає дитині ефективно адаптуватися до швидких змін сучасного світу та значно розширює можливості для свідомого вибору майбутньої професії. Фактично, виховання навичок «сучасної інноваційної людини» має бути безперервним процесом, що закладає фундамент успішної самореалізації особистості з наймолодшого віку.

Нормативно-правовим підґрунтям розвитку професійної орієнтації молоді є Закон України «Про освіту», стаття 12, який визначає метою середньої освіти всебічний розвиток та соціалізацію особистості, готової до свідомого життєвого вибору. Досягнення цієї мети базується на формуванні ключових компетентностей, серед яких пріоритетне місце посідають підприємливість та фінансова грамотність [1].

Відповідно до статтті 5 закону «Про повну загальну середню освіту» [2] та Державного стандарту базової середньої освіти [3], школа має готувати здобувачів освіти до професійної самореалізації. Державний стандарт розглядає ці якості як фундамент для адаптації учнів до реального життя, що дозволяє молоді ефективно реагувати на глобалізаційні виклики та динамічну трансформацію ринку праці. Зокрема, концепція «Нова українська школа» виокремлює підприємливість як наскрізне вміння, необхідне для успішної інтеграції випускника в сучасне суспільство.

Проте на практиці спостерігається значний розрив між теоретичною підготовкою учнів та їхньою здатністю застосувати знання в реальних умовах. Підприємницька компетентність – це сукупність особистісних якостей, практичних навичок та моделей поведінки, що дозволяють ефективно реалізовувати ідеї, розв'язувати бізнес-завдання та досягати високих результатів. Процес формування цієї компетентності має бути

системним та інтегрованим у всі складники освітнього процесу: від вивчення предметів на уроках до участі в позакласних заходах та позашкільній діяльності. Окрім засвоєння теоретичних основ економіки, критично важливо навчити учнів практичним аспектам фінансової грамотності: управлінню власним бюджетом, аналізу витрат та плануванню доходів. Саме тому освіта потребує сучасного навчання, а саме створення в закладі освіти шкільного соціального підприємства (бізнес-інкубатора). Така модель дозволяє школярам отримати реальний досвід ведення бізнесу в безпечному навчальному середовищі.

Особливо гостро ця проблема постає в сільських громадах, де учні 8–9 класів мають обмежений доступ до відвідування сучасних виробництв та підприємств. Відсутність практичного досвіду створює ризики стихійного, а не свідомого професійного самовизначення молоді. Тому вирішенням цієї проблеми є розвиток шкільного соціального підприємництва. Воно дозволяє перетворити заклад освіти на сучасний освітній хаб, де учні здобувають реальний практичний досвід, що відповідає потребам розвитку місцевої громади та вимогам сучасного ринку праці.

Питання розвитку шкільного підприємництва як освітньої технології досліджували такі вчені та практики, як С. Мельникова, Л. Гриневич, О. Макарук, Р. Пустовій, С. Прищепа. Вони зазначають, що підприємницька компетентність є однією з ключових у системі НУШ [4]. Проте, попри наявність теоретичних напрацювань, залишається недостатньо висвітленим аспект масштабування таких ініціатив саме в умовах малих громад із використанням міжнародних грантових ресурсів.

Метою статті є висвітлення досвіду реалізації та масштабування шкільного соціального підприємства «GoРодина» як ефективної моделі профорієнтації, що забезпечує перехід від академічного навчання до практичного занурення в професійне середовище через механізми соціального бізнесу та міжнародного партнерства.

Аналіз наукових джерел свідчить, що підприємливість є багатогранним поняттям: від економічного терміну до універсальної риси характеру. Вона передбачає здатність діяти творчо, ініціативно та відповідально. Сучасні визначення включають у це поняття не лише реалізацію ідей, а й стратегічне мислення, готовність до ризику, самостійність та навички ефективної комунікації. Як в Україні, так і на міжнародному рівні підприємливість визнана ключовою компетентністю, що забезпечує успішну адаптацію особистості до швидких суспільних та економічних змін. Саме тому розвиток підприємливості варто починати в школі.

З 2025 року українські школи ввели обов'язковий курс «Підприємництво і фінансова грамотність» для учнів 8–9 класів. Для

забезпечення реального практичного досвіду учнів ми пропонуємо приклад створення шкільного соціального підприємства на базі закладів освіти в громадах України. Наша громада, як і більшість в Україні, стикається з низьким рівнем підприємницької та фінансової грамотності в молоді, високим безробіттям у сільських районах і відтоком молоді і населення через брак працевлаштування та відсутність локальних підприємств.

Упродовж чотирьох років на базі Березівського НВК вирощувалися лікарські рослини як чаї для дітей школи, а також для продажу на ярмарках, кошти з якого йшли на потребти закладу освіти, зокрема проведення заходів для учнів та громади. Село Береза та прилеглі населені пункти Березівської територіальної громади розташовані в сільській місцевості Сумської області. Однією з актуальних проблем громади є відсутність достатніх можливостей для самореалізації молоді та стабільного працевлаштування для працездатного населення, що призводить до відтоку молоді та соціально-економічного занепаду. У цих умовах особливо важливим є створення освітніх можливостей, які дозволять дітям і молоді отримати практичні знання, розвинути навички підприємництва та фінансової грамотності, а також краще підготуватися до майбутньої професійної діяльності. Ідея реалізації проєкту виникла на основі попереднього досвіду роботи громадської організації та створеного біля Березівського НВК «Куточка біорізноманіття», де однією з локацій є ділянка лікарських рослин. Саме ця локація стала поштовхом для створення шкільного соціального підприємництва «GoРодина», яке передбачає поєднання навчального процесу з практичною діяльністю у сфері вирощування та переробки рослинної продукції лікарських трав. Проєкт спрямований на те, щоб надати дітям і молоді практичний досвід у сфері підприємництва, фінансової грамотності та профорієнтації, знайомства з виробленням і можливим продажем крафтової продукції. Ця ініціатива допомагає молоді громади об'єднатися навколо цінностей співчуття та відповідальності, волонтерства та лідерства, перетворюючи спільні ідеї на реальні справи.

Реалізація проєкту шкільного соціального підприємництва «GoРодина» сьогодні є не просто освітньою ініціативою, а життєвою необхідністю для всієї нашої громади. Війна змінила дитинство кожного: і тих, хто змушений був рятуватися від обстрілів і шукати прихистку в наших селах, і тих місцевих дітей, підлітків та молоді, чий звичний світ наповнився тривогами, повітряними сиренами та розлукою з рідними. Сьогодні ми бачимо, що найбільшим викликом для молоді є не лише стрес, а й почуття розгубленості перед майбутнім. Завдяки проєкту підлітки опановують навички соціального підприємництва, що дає їм змогу відчути власну спроможність впливати на майбутнє. Освітній простір стає майданчиком для згуртування місцевих жителів та молодих людей, які

знайшли в нашій громаді нову домівку, будуючи спільний простір довіри та підтримки.

Саме тому створення шкільного підприємства на базі Березівського НВК «Веселка» з вирощування та виробництва трав'яних чаїв і сушених ягід показує унікальність нашого проєкту в освітній складовій, соціально-екологічній місії та виробництві продукції школярами та педагогами, тим паче, що зростання попиту на чай і збільшення ринку відкриває можливості для масштабування. Саме тому метою нашого проєкту «GoРодина» є формування на базі школи стабільного соціального підприємства, яке не лише навчає, але й показує, як від ідеї перейти до виготовлення реального продукту, який продається на ринку. Заплановані активності орієнтовані на учнів 8–11 класів, внутрішньо переміщених осіб і мешканців Березівської громади, що потребують нових можливостей.

Проєкт «GoРодина» повністю відповідає Цілям сталого розвитку ООН, інтегруючи освітні, соціальні, економічні та екологічні аспекти для комплексного розвитку громади. Так, соціальний вплив проєкту:

-Якісна освіта (Ціль 4): Надаємо учням практичні підприємницькі та фінансові навички, готуючи їх до майбутньої професії і життя.

-Гідна праця (Ціль 8): Залучаємо молодь, ВПО та інших мешканців до проєкту, підвищуючи їхню зайнятість.

Економічний вплив:

-Подолання бідності (Ціль 1): Показуємо на прикладі роботи шкільного соціального підприємництва, як створити робочі місця та мати джерело доходу молоді та жителям, підвищуючи життєстійкість громади. Доходи реінвестуємо в освіту, а саме проведення різноманітних заходів та ініціатив.

-Сталий розвиток с/г (Ціль 2): Запускаємо виробництво крафтової продукції (трав'яні чаї, сушені овочі/ягоди), сприяючи екологічному сільському господарству.

-Скорочення нерівності (Ціль 10): Забезпечуємо можливості праці для різних верств населення, зокрема молоді, сприяючи зростанню їхніх доходів.

Екологічний вплив:

-Відповідальне виробництво (Ціль 12): Впроваджуємо безвідходне виробництво сушеної продукції.

-Пом'якшення зміни клімату (Ціль 13): Використовуємо лише чисту, відновлювану сировину.

Ми маємо потужну команду однодумців – педагогів, членкинь громадської організації «Фонд громади «За тобою майбутнє» для організації всіх процесів виготовлення продукції та реалізації проєкту. Для проведення заходів і освітніх занять є окремі кімнати – клас «технології» для дівчат та можливість працювати в кімнаті їдальні школи. У рамках

проєкту планується масштабування виготовлення й продаж натурального трав'яного чаю з лікарських рослин, сушених ягід та овочів, а також проведення майстер-класів і навчальних заходів з вирощування, збору, переробки та підприємництва для молоді й мешканців громади. Березівська НВК на території закладу має теплицю, в якій учні можуть побачити етапи вирощування лікарських рослин розсадою, простір «Куточок біорізноманіття» – ділянку 0,1 га лікарських рослин, де учні вивчають різновиди рослин, висадження та догляд, етапність збору та сушіння. Активності з неформальної освіти проводяться педагогами закладів освіти громади. Волонтери громадської організації «ФГ «За тобою майбутнє», педагоги, робітники їдальні та учні готують сировину для сушіння і пакують висушену продукцію.

Під час занять із старшокласниками було створено стратегію розвитку підприємства, де візія проєкта «GoРодина» – широко впізнаваний бренд, який сприяє сталому розвитку, привабливості й економічній стійкості Сумської області, робить внесок у розвиток громади й країни та слугує взірцем для інших. А місія – розвиток шкільного соціального підприємництва, де молодь і громада можуть реалізувати свій потенціал через виробництво трав'яних чаїв та інших видів сушеної городини. Проєкт «GoРодина» безпосередньо враховує інтереси молоді, внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та працездатних жителів з найнижчим рівнем життя, пропонуючи їм практичну профорієнтацію та можливості підвищення доходів. Прямі бенефіціари – це молодь від 14 років (учні 8–11 класів Березівської громади), жінки 25–35 років, учителі, внутрішньо переміщені особи, члени МГО «За тобою майбутнє», соціально свідомі покупці екологічної продукції. Опосередковані бенефіціари: органи місцевого самоврядування, місцеві підприємці кафе та кав'ярень, родини учнів та мешканці громади. Саме тому проєкт «GoРодина» є відповіддю на гострі соціально-економічні виклики нашої громади і пропонує комплексне рішення для розвитку, інтегруючи освітні, соціальні та економічні цілі.

Сталість реалізації проєкту «GoРодина» гарантується комплексною підтримкою ключових стейкхолдерів: це вмотивовані педагоги, які є основою освітнього та виробничого процесу; члени ГО « ФГ «За тобою майбутнє», що надають експертну та організаційну підтримку; а також партнерська співпраця з Відділом освіти, молоді та спорту і Березівською громадою, яка забезпечує адміністративну та потенційно фінансову підтримку на місцевому рівні, що є критично важливим для довгострокового функціонування.

Результати спостережень свідчать про суттєве зростання зацікавленості молоді в професіях, що мають практичне застосування на місцевому рівні. Масштабування проєкту «GoРодина», створеного на базі

Березівського НВК як перше шкільне соціальне підприємство, стало можливим завдяки стратегічному партнерству з ПРООН в Україні та Європейським Союзом у межах програми «EU4Recovery – Розширення можливостей громад в Україні». Для забезпечення фінансової стійкості освітнього простору педагоги та члени ГО «ФГ «За тобою майбутнє» успішно опанували навчання на платформі «Impactpreneurship 3.0», що дозволило розробити життєздатну бізнес-модель, здатну функціонувати поза межами грантової підтримки. Окрім освітнього складника, підтримка організації UCARE, Inc. дозволила доповнити програму елементами соціалізації через проведення традиційних «церемоній чаювання», ігрових розваг та серії відкритих майстер-класів для мешканців громади. Під час реалізації активностей учасники отримують цінний досвід у сфері фінансового планування, маркетингу та командної взаємодії. Це не лише сприяє формуванню підприємницького мислення в підлітків та молоді, а й забезпечує популяризацію ідей сталого розвитку, перетворюючи школу на осередок спільних ініціатив та професійного самовизначення молоді в межах рідної громади.

Завдяки залученню до активностей у просторі шкільного соціального підприємництва учасники опанували повний цикл виробництва крафтової продукції (трав'яні чаї, сушені ягоди та фрукти). Діти на практиці вивчають основи бізнес-планування, маркетингу та сучасних технік продажів. Участь у майстер-класах та спільних активностях сприяє розвитку командної роботи, лідерських якостей та відповідальності. Учасники навчилися презентувати свої ідеї та розвинули творчі можливості створення виробів ручної роботи –хендмейд (hand-made).

Отже, підприємливість – це комплексна міждисциплінарна компетентність, визнана ключовою в Україні. Вона поєднує в собі здатність генерувати інноваційні ідеї, готовність брати на себе відповідальність та вміння успішно втілювати ініціативи в життя. Формування цієї якості є критично важливим для підготовки учнів до викликів глобалізації. Цей процес має розпочинатися ще з шкільного віку через систему цілеспрямованих освітніх впливів. А розвиток загальних підприємницьких компетентностей сприяє комплексному вдосконаленню особистісних і професійних якостей школяра. Такий підхід дозволяє підготувати молоде покоління до свідомої та ефективної побудови ділової кар'єри, а також забезпечує надійний фундамент для успішного ведення підприємницької діяльності в майбутньому [4].

Список використаних джерел:

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 No 2145-VIII : станом на 1 січ.2025 р. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text (дата звернення:08.05.2026)

2. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX: станом на 17 листопада 2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 08.05.2026)
3. Державний стандарт базової середньої освіти (затверджений 30.09.2020 р. постановою №898 Кабінету Міністрів України) URL: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti (дата звернення: 08.05.2026)
4. Захарова Г. Б., Кирпа К. В. Підходи до формування та розвитку підприємницьких компетентностей школярів. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі*: зб. матеріалів II Міжнародної науковопрактичної інтернетконференції, 22-23 листопада 2022 р. / за наук. ред. д-ра пед. наук, професора, дійсного члена (академіка) НАПН України О. Топузова; д-ра пед. наук, професора О. Малихіна. Київ. «Видавництво Людмила». 2023. С. 229–234.

Тетяна Димань,
д-р с.-г. наук,
Наталія Димань,
аспірантка,
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМПЕРАТИВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ОНОВЛЕННЯ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ

Сучасний етап суспільного розвитку характеризується поглибленням суперечностей між масштабами економічної діяльності та здатністю природних екосистем до відновлення. Попри багаторічні міжнародні зусилля щодо формування моделі сталого розвитку, узгодження економічних, соціальних та екологічних цілей залишається складним завданням. Історія становлення концепції сталого розвитку – від Стокгольмської конференції ООН 1972 року до сучасних глобальних ініціатив – засвідчує, що технологічних та економічних інструментів недостатньо без трансформації цінностей, способів мислення та моделей прийняття рішень. Саме тому екологічний вимір розвитку дедалі більше набуває значення не лише як сфера спеціалізованої природоохоронної діяльності, а як імператив суспільного розвитку, що має визначати характер професійної підготовки майбутніх фахівців.

Мета роботи – теоретико-методологічне обґрунтування екологічного імперативу як концептуальної основи екологізації вищої освіти та визначення методологічних засад його інституціоналізації в системі стандартів, освітніх програм і професійної підготовки фахівців в умовах реалізації принципів сталого розвитку.

Методологічну основу дослідження становить системний, компетентнісний, міждисциплінарний та аксіологічний підходи, інтегровані в межах концепції екологічного імперативу вищої освіти. У дослідженні також застосовано контент-аналіз та порівняльний аналіз нормативно-освітніх документів для виявлення рівня представленості екологічної складової у стандартах вищої освіти та визначення можливостей її посилення під час оновлення стандартів. Окремо використано структурно-логічний метод для встановлення взаємозв'язку між екологічним імперативом, екологічною компетентністю, програмними результатами навчання та змістом освітніх програм.

Екологічний імператив доцільно розглядати як принцип, відповідно до якого будь-яка професійна, економічна чи управлінська діяльність має оцінюватися не лише за її безпосередніми економічними або соціальними результатами, а й за довгостроковими наслідками для природного

довкілля. Такий підхід передбачає переосмислення ролі освіти: від передачі спеціалізованих знань – до формування здатності майбутнього фахівця бачити екологічні наслідки професійних рішень, оцінювати ризики, запобігати негативному впливу на навколишнє природне середовище та знаходити рішення, сумісні з принципами сталого розвитку.

Екологізацію вищої освіти варто сприймати не лише як освітню технологію чи спосіб доповнення освітніх програм екологічним змістом, а як інституційну відповідь на екологічний імператив сучасного розвитку. Її завдання полягає у формуванні нового типу професійної компетентності, в якій екологічний компонент інтегрується з фаховими знаннями, управлінськими навичками та здатністю приймати рішення в умовах екологічних ризиків і ресурсних обмежень. У такому розумінні екологічна освіта виходить за межі традиційного предметного поля й стає складовою професійної підготовки незалежно від галузі.

Необхідність такого переосмислення підтверджується міжнародними та європейськими орієнтирами сталого розвитку. Порядок денний ООН до 2030 року визначає освіту одним із ключових механізмів досягнення Цілей сталого розвитку, тоді як європейський Green Deal актуалізує потребу в формуванні людського капіталу, здатного забезпечувати зелений перехід, ресурсоефективність, збереження біорізноманіття та кліматичну нейтральність. Відповідно, реалізація екологічної трансформації економіки потребує не лише нових технологій, а й фахівців, які володіють екологічно орієнтованим професійним мисленням.

Для України екологічний імператив набуває додаткового виміру внаслідок повномасштабної російської агресії, яка спричинила масштабні негативні впливи на природне довкілля й сформувала довгострокову «токсичну екологічну спадщину» війни. Повоєнне відновлення потребуватиме фахівців, здатних оцінювати екологічні ризики, забезпечувати ресурсоефективність, застосовувати принципи циркулярної економіки та інтегрувати екологічні критерії в професійні й управлінські рішення.

Актуальність порушеної проблематики суттєво посилюється тим, що нині в Україні триває активний процес розроблення та перегляду стандартів вищої освіти для широкого кола спеціальностей. Наявність екологічних компетентностей і результатів навчання у чинних стандартах залишається нерівномірною: якщо для значної кількості спеціальностей передбачено орієнтацію на збереження навколишнього природного середовища, то в окремих галузях, зокрема пов’язаних з економікою, управлінням, соціальними науками та прийняттям рішень, екологічна складова є недостатньо вираженою. Це створює ризик невідповідності

професійної підготовки реальним вимогам зеленого та циркулярного переходу.

Етап оновлення освітніх стандартів створює стратегічне вікно можливостей для інституціоналізації екологічного імперативу: включення екологічної компетентності до переліку загальних компетентностей і формулювання відповідних програмних результатів навчання значно простіше й ефективніше здійснити на стадії розроблення нового стандарту, ніж вносити зміни до вже затвердженого документа. Тому саме зараз, коли робочі групи формують зміст майбутніх стандартів, є нагальна потреба в послідовному відстоюванні екологічного імперативу, особливо для галузей знань, де екологічна складова досі практично відсутня. Своєчасне врахування вимог екологізації на етапі стандартотворення дасть змогу уникнути ситуації, коли покоління випускників завершить навчання за програмами, що вже не відповідають ані європейським зеленим пріоритетам, ані нагальним потребам повоєнного відновлення довкілля України.

Олеся Мегем,
канд. пед. наук, доцент,
Сергій Міщенко,
д-р с.-г. наук, ст. наук. співробітник,
Марина Хроленко,
д-р пед. наук, професор,
Ліана Бурчак,
д-р пед. наук, професор,
Олена Кириєнко,
д-р філософії, ст. викладач,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ПРЕВЕНЦІЯ ХІМІЧН ИХ АДИКЦІЙ МОЛОДІ: ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ

Модернізація сучасної системи освіти України відбувається в умовах безпрецедентних суспільно-політичних викликів. Роки тривалого воєнного стану та пов'язана з ним нестабільність критично відображаються на ментальному та фізичному здоров'ї молоді. Сьогодні рівень психоемоційного напруження, перманентного стресу, тривожності та кумулятивної травматизації учнівської та студентської молоді катастрофічно зріс. Зазначені деструктивні чинники суттєво послаблюють адаптаційні механізми особистості, що провокує виникнення серйозних ризиків пошуку хибних, деструктивних способів копінгу (подолання хронічного стресу та внутрішнього дискомфорту) через вживання різноманітних хімічних речовин.

Ситуація додатково ускладнюється стрімкою еволюцією самого ринку психоактивних речовин (ПАР). Поряд із традиційними формами залежностей спостерігається агресивна поява та популяризація нових видів хімічних адикцій. До них належать узалежнення від новітніх електронних систем для куріння (вейпінг, системи нагрівання тютюну), кальянів, а також поширення важкоконтрольованих «дизайнерських наркотиків» (синтетичних канабіноїдів, катинонів, так званих «солей»). Ці речовини маскуються під відносно безпечні альтернативи та агресивно маркетуються в підлітковому й молодіжному середовищі через цифрові канали та соціальні мережі.

За цих обставин традиційні інформаційно-залякувальні підходи до профілактики втрачають свою дієвість. Особливої актуальності набуває саме педагогічний аспект превенції хімічних адикцій, який передбачає не просто ретрансляцію знань про шкоду наркотиків чи алкоголю, а системне створення безпечного освітнього середовища, цілеспрямований розвиток

особистісної резильєнтності (психологічної стійкості) молоді та глибоку трансформацію взаємодії в тріаді «педагоги – психологи – батьки».

Проблема профілактики шкідливих звичок та вживання ПАР неповнолітніми тривалий час перебуває у фокусі уваги науковців. Своє відображення вона знайшла в дисертаційних роботах вітчизняних учених. Зокрема, теоретико-методичні засади педагогічної превенції деструктивної поведінки та вживання хімічних речовин в умовах закладів освіти розробили О. Пилипенко [3], І. Топчій [5] та І. Шишова [7]. Соціально-педагогічний контекст, а також організаційно-дозвіллєвий аспект профілактичної діяльності обґрунтували у своїх працях Т. Мартинюк [2] і О. Родькіна [4]. Питання кадрового забезпечення превентивної діяльності, зокрема підготовки майбутніх педагогів та соціальних працівників до реалізації антинаркотичних стратегій, висвітлено в дослідженнях О. Тютюнник [6].

Загальноєвропейський контекст превенції вживання психоактивних речовин, стандарти первинної профілактики та методологію формування ключових життєвих навичок (зокрема, через упровадження відомої європейської шкільної програми *«Unplugged»*) обґрунтовано в дослідженнях таких закордонних науковців, як Ф. Фаджіано, Ф. Вінья-Тальянті та Е. Версіно [8].

Водночас, попри наявність ґрунтовного аналізу загальних теоретичних і методичних засад превенції, поза увагою дослідників залишається обґрунтування конкретного педагогічного інструментарію для формування резильєнтності та конструктивних копінг-стратегій молоді в умовах тривалого воєнного стану. Більшість існуючих програм створювалися для умов мирного часу та орієнтувалися на класичні види ПАР, тоді як специфіка переживання воєнної травми та протидія новітнім цифровим маркетинговим загрозам хімізації молодіжного простору потребують суттєвого переосмислення та оновлення превентивного інструментарію.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та визначенні специфіки педагогічного інструментарію превенції хімічних адикцій молоді через розвиток резильєнтності в умовах сучасних воєнних викликів та криз.

Педагогічний аспект превенції хімічних адикцій молоді в сучасних реаліях зміщує акцент із парадигми «контролю та залякування» на парадигму «підтримки та розвитку ресурсності». Оскільки хімічна залежність під час війни часто виступає сурогатним механізмом адаптації до хронічного дискомфорту, першочерговим завданням педагога стає формування резильєнтності – здатності особистості проходити крізь життєві випробування, стреси та кризи без серйозних внутрішніх руйнувань і деструктивних поведінкових проявів.

Сучасний педагогічний інструментарій превенції хімічних адикцій молоді в умовах воєнного стану має включати три взаємопов'язані блоки:

1.*Технології розвитку емоційної компетентності та саморегуляції.* Сюди відносяться педагогічні тренінги, інтерактивні заняття, арт-терапевтичні методики, спрямовані на навчання молоді ідентифікувати свій психоемоційний стан (страх, тривогу, апатію), конструктивно відреаговувати гнів та біль, а також застосовувати безпечні техніки самозаспокоєння замість вживання вейпів чи алкоголю.

2.*Компетентнісно-орієнтовані технології формування конструктивного копінгу.* Завдання педагога – допомогти молодої людині напрацювати здорові стратегії подолання життєвих труднощів. Це реалізується через метод моделювання життєвих ситуацій, кейс-методи, квести, які вчать аналізувати ризики, критично сприймати пропозиції вживання речовин («імунітет до тиску однолітків та реклами») та шукати соціальну підтримку у критичних ситуаціях.

3.*Інструменти залучення до активної просоціальної діяльності.* Створення безпечного освітнього середовища передбачає переключення уваги молоді з деструктивних патернів на конструктивні. Педагогічно керована волонтерська діяльність, участь у соціальних та патріотичних проєктах, залучення до занять спортом чи творчістю виконують функцію «позитивного копінгу», повертають молодій людині відчуття контролю над власним життям та власної значущості.

Важливою умовою ефективності зазначеного інструментарію є кардинальна трансформація взаємодії суб'єктів освітнього процесу. Робота педагога не може бути ізольованою. Вона має будуватися на засадах партнерства в тріаді:

- *педагог* здійснює первинний моніторинг поведінки, створює сприятливий мікроклімат у колективі, інтегрує елементи психологічної підтримки в навчальний процес, проводить первинні превентивні заходи;
- *психолог (соціальний педагог)* забезпечує кваліфікований супровід здобувачів освіти з ознаками глибокої травматизації або девіантної поведінки, проводить спеціалізовані корекційні тренінги;
- *батьки* виступають головними союзниками педагогів, робота з ними передбачає подолання «педагогічної та психологічної неписьменності» щодо новітніх адикцій (багато батьків не вважають вейпінг чи кальяни небезпекою), навчання методам ненасильницького спілкування та підтримки дитини вдома.

Тільки через таку системну взаємодію створюється «захисний щит» навколо особистості, що нівелює потяг до хімічного розвантаження.

Отже, превенція хімічних адикцій молоді в умовах сучасних суспільних криз та воєнного стану переходить із площини суто медико-

інформаційної у площину глибоко педагогічну. Ефективна профілактика сьогодні неможлива без фокусування на внутрішньому ресурсі особистості – її резильєнтності. Застосування сучасного педагогічного інструментарію (тренінгів саморегуляції, кейс-методів, просоціальної активності) у поєднанні з консолідованою роботою вчителів, психологів та батьків дає змогу змінити деструктивні копінг-стратегії молоді на конструктивні, забезпечуючи збереження ментального потенціалу та здоров'я нації. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці детальних методичних рекомендацій щодо впровадження антистресових превентивних програм у практику вищої школи та закладів загальної середньої освіти України.

Список використаних джерел:

1. Максимова Н. Ю. Психологічні фактори узалежнення неповнолітніх від алкоголю і наркотиків та засоби його попередження : дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.07. Київ, 1998. 468 с.

2. Мартинюк Т. В. Соціально-педагогічна профілактика вживання психоактивних речовин підлітками : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.05. Луганськ, 2009. 218 с.

3. Пилипенко О. І. Педагогічна профілактика вживання наркогенних речовин учнями загальноосвітніх шкіл : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Київ, 2004. 195 с.

4. Родькіна О. В. Первинна психолого-педагогічна профілактика вживання психоактивних речовин у дозвіллєвій діяльності школярів підліткового віку : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.05. Харків, 2011. 224 с.

5. Топчій І. П. Педагогічні основи профілактики вживання підлітками психоактивних речовин в умовах загальноосвітнього навчального закладу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Київ, 2010. 242 с.

6. Тютюнник О. В. Підготовка майбутніх соціальних педагогів до профілактики наркотичної залежності серед старшокласників : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Житомир, 2010. 231 с.

7. Шишова І. О. Профілактика наркоманії серед підлітків у виховному процесі загальноосвітньої школи : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Луганськ, 2005. 198 с.

8. Faggiano F., Vigna-Taglianti F., Versino E. et al. The effectiveness of a school-based substance abuse prevention program: 18-month follow-up of the EU-Dap cluster randomized controlled trial. *Preventive Medicine*. 2010. Vol. 50, Iss. 4. P. 183–190.

Олена Кириєнко,
д-р філософії, ст. викладач,
Євгенія Якубовська,
здобувач вищої освіти,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

КРОССЕНС ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ: СУТНІСТЬ, ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ТА ПЕДАГОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ

Сучасна біологічна та екологічна освіта орієнтована не лише на засвоєння учнями системи наукових знань, а й на розвиток критичного мислення, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати інформацію та застосовувати її для розв'язання навчальних і практичних завдань. Особливого значення набувають методи навчання, що забезпечують інтеграцію знань, активізують пізнавальну діяльність і сприяють формуванню цілісного наукового світогляду. Одним із таких засобів є кроссенс – візуально-асоціативна головоломка, використання якої дає змогу організувати навчальну діяльність на основі пошуку логічних зв'язків між зображеннями, поняттями та явищами.

Мета дослідження – розкрити сутність кроссенсу, охарактеризувати історію його виникнення та визначити педагогічні можливості застосування в навчанні біології й екології учнів 11 класу.

Кроссенс можна розглядати як інтелектуальну головоломку візуально-асоціативного типу, побудовану на встановленні смислових зв'язків між зображеннями, розташованими у визначеній послідовності. Термін пов'язаний із поєднанням понять «кросворд» та «сенс», що відображає специфіку цієї технології: на відміну від традиційного кросворда, розв'язання якого передбачає відтворення слів за певними умовами, кроссенс потребує інтерпретації зображень, пошуку асоціацій та обґрунтування логіки їх поєднання.

В основу кроссенсу покладено принцип асоціативного мислення, за якого встановлення зв'язку між об'єктами відбувається через виявлення їхніх спільних ознак, функцій, властивостей, причинно-наслідкових відношень або символічних значень. Традиційна структура кроссенсу складається з дев'яти зображень, розташованих у квадраті 3 х 3. Центральний елемент зазвичай відображає ключову ідею композиції, а інші зображення утворюють систему взаємопов'язаних смислових переходів. Завдання учасника полягає не лише у визначенні змісту окремих зображень, а й у реконструкції логіки їх взаємозв'язків.

Виникнення кроссенсу як особливого формату інтелектуальної головоломки пов'язують із початком XXI століття. У подальшому цей

формат набув поширення в освітній практиці, де його почали використовувати для актуалізації знань, постановки проблемних запитань, систематизації навчального матеріалу та узагальнення вивченого. Водночас під час висвітлення історії кроссенсу важливо розмежовувати його походження як головоломки та подальше педагогічне застосування: використання кроссенсів у навчанні не означає, що вони від початку створювалися винятково як дидактичний інструмент.

У педагогічній практиці кроссенс доцільно розглядати як інтерактивний методичний прийом візуалізації навчальної інформації, що поєднує елементи проблемного навчання, асоціативного мислення, дидактичної гри та самостійного пошуку знань. Його освітній потенціал полягає в тому, що учень має не просто розпізнати зображені об'єкти, а встановити між ними смислові зв'язки, сформулювати припущення, пояснити власні міркування та обґрунтувати запропоноване рішення. Такий підхід узгоджується із сучасними педагогічними підходами до розвитку критичного й творчого мислення здобувачів освіти [1; 3].

Використання кроссенсів у навчанні біології та екології має особливу дидактичну цінність, оскільки ці предметні галузі передбачають вивчення складних системних взаємозв'язків між організмами, їхніми структурними компонентами та навколишнім середовищем. Візуально-асоціативні завдання дають змогу відобразити взаємозалежність біологічних процесів, екологічних чинників і наслідків антропогенного впливу. Зокрема, кроссенси можна використовувати під час вивчення тем «Екосистеми», «Біорізноманіття», «Потоки енергії та колообіг речовин», «Адаптації організмів», «Глобальні екологічні проблеми», «Збереження біорізноманіття» та «Концепція сталого розвитку».

Для учнів 11 класу застосування кроссенсів є перспективним засобом поглиблення предметних знань, інтеграції біологічних та екологічних понять, формування системного бачення природних явищ. Наприклад, кроссенс на тему «Антропогенний вплив на біорізноманіття» може містити зображення промислового підприємства, забрудненої водойми, водоростей, риб, харчового ланцюга, зникнення видів, природоохоронної території та відновлення екосистем. Встановлення логічних переходів між цими елементами спонукає учнів до аналізу причин і наслідків екологічних змін, прогнозування можливих результатів та пошуку шляхів збереження природних ресурсів.

Важливим напрямом застосування кроссенсів є формування дослідницьких умінь. Самостійне створення учнями візуально-асоціативних композицій передбачає відбір науково достовірної інформації, визначення ключових понять, встановлення логічних зв'язків і формулювання аргументованих пояснень. У цьому контексті кроссенс може бути не лише засобом перевірки засвоєних знань, а й інструментом

організації самостійної пізнавальної діяльності. Водночас педагогічний результат залежить від якості добору зображень, чіткості навчальної мети та обґрунтованості встановлених асоціацій.

Методично обґрунтоване використання кроссенсів передбачає їх інтеграцію в різні етапи уроку: мотивацію навчальної діяльності, актуалізацію опорних знань, вивчення нового матеріалу, закріплення, узагальнення та рефлексію. Доцільність конкретного способу застосування визначається змістом навчальної теми, рівнем підготовленості учнів і запланованими результатами навчання.

Під час організації роботи з кроссенсом учитель формулює проблемне завдання, пропонує учням проаналізувати зображення та встановити зв'язки між ними. Учні висувають припущення, пояснюють можливі асоціації, перевіряють їх на основі біологічних і екологічних знань та формулюють узагальнений висновок. Важливо оцінювати не лише правильність кінцевої відповіді, а й логічність міркувань, наукову коректність пояснень, здатність аргументувати власну позицію та розглядати альтернативні інтерпретації.

Для забезпечення результативності цього прийому доцільно дотримуватися таких методичних умов:

– відповідність змісту кроссенсу навчальній програмі та віковим особливостям учнів;
– наукова достовірність зображень і смислових зв'язків між ними;
– наявність проблемного або дослідницького завдання;
– поступове ускладнення логічних зв'язків відповідно до рівня навчальних досягнень;
– поєднання індивідуальної, парної та групової роботи;
– обов'язкове пояснення учнями логіки встановлених асоціацій;
– використання рефлексії та зворотного зв'язку для оцінювання навчальних результатів.

Варто зауважити, що кроссенс не є універсальною заміною іншим методам навчання. Його доцільно застосовувати в поєднанні з поясненням учителя, роботою з підручником, аналізом наукових джерел, спостереженнями та дослідницькими завданнями. Саме комплексне використання методів забезпечує повноцінне формування предметних компетентностей.

Отже, кроссенс є перспективним інтерактивним методичним прийомом, що ґрунтується на встановленні смислових зв'язків між візуальними образами та спрямований на активізацію пізнавальної діяльності учнів. Історично його виникнення пов'язують із 2002 роком, коли ідею було опубліковано як новий формат асоціативної головоломки. Подальше впровадження кроссенсів у педагогічну практику засвідчило можливість їх використання для розвитку критичного й творчого

мислення, формування пізнавального інтересу та вдосконалення навичок аргументації [2; 4].

У навчанні біології та екології в 11 класі кроссенси можуть виконувати мотиваційну, пізнавальну, узагальнювальну, розвивальну та рефлексивну функції. Їх застосування створює умови для інтеграції знань про живі системи й довкілля, осмислення причинно-наслідкових зв'язків у природі та розвитку екологічного мислення. Перспективним напрямом подальших досліджень є експериментальна перевірка впливу систематичного використання кроссенсів на якість засвоєння біологічних і екологічних знань, рівень сформованості дослідницьких умінь та здатність старшокласників аргументовано розв'язувати екологічні проблеми.

Список використаних джерел:

1. Степанова Н. Кроссенс як засіб розвитку критичного мислення на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2025. № 6. С. 85–90.
2. Чухно І. А., Астапова Я. В., Олентьев Р. В. Кроссенс – як навчальна технологія реалізації інновацій у освітньому процесі в ХНМУ. *Громадське здоров'я в Україні*: проблеми та способи їх вирішення : матеріали наук.-практ. конференції з міжнародною участю. Харків : ХНМУ, 2018. С. 132–135.
3. Шафорост Ю. Метод кроссенса як елемент едьютейнмента. Використання на уроках хімії. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2025. № 1(54). С. 225–231.
4. Krăstev K. S. The methodical use of crossense as a means of activating students in the history lesson. *History*. 2020. Vol. 28, No. 1. P. 77–83.

Олександр Кисельов,
магістрант спеціальності «Середня освіта (Математика)»,
Сумський державний педагогічний університет

ЛОГАРИФМІЧНІ РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ В ЗАВДАННЯХ НМТ

Логарифмічні рівняння та нерівності є важливою складовою шкільного курсу алгебри й початків аналізу. Їх вивчення формує в учнів розуміння зв'язків між властивостями функцій і алгебраїчними перетвореннями,уміння працювати з областю допустимих значень (ОДЗ), застосовувати властивості монотонності функцій, переходити між різними формами запису виразів, розрізняти рівносильні та нерівносильні перетворення. Тотожні перетворення логарифмічних виразів, логарифмічні рівняння та нерівності виступають не лише інструментом перевірки формального знання алгебраїчних алгоритмів, а й ефективним критерієм оцінювання рівнів когнітивної сфери – аналітичного мислення, здатності працювати з обмеженнями області допустимих значень (ОДЗ) та функціональної грамотності. Саме тому, завдання, пов'язані з логарифмічною тематикою, є обов'язковим елементом різного роду сертифікаційних робіт випускників шкіл і постійно включаються в завдання ДПА та ЗНО (НМТ).

Проаналізуємо тестові зразки НМТ 2022–2026 років на предмет наявності в них завдань, що пов'язані з логарифмічними рівняннями та нерівностями.

Розподіл завдань тесту НМТ з математики за формою узгоджується з трьома основними градаціями: завдання з вибором однієї правильної відповіді (базовий та середній рівні), завдання на встановлення відповідності (логічні пари) та завдання відкритої форми з короткою відповіддю (достатній та високий рівні складності) [1].Аналіз зразків тестування НМТ з математики за 2022-2026 роки свідчить, що в завданнях базового рівня (з вибором однієї правильної відповіді)передбачається безпосереднє застосування означення логарифма та його властивостей. Водночас, у завданнях відкритої форми вимагається володіння методами заміни змінної, зведення до однієї основи та розуміння функціональних властивостей логарифмічної функції.

У наведеній нижче таблиці систематизовано дані щодо кількості, рівня складності та характерних прикладів завдань з логарифмічними рівняннями та нерівностями в тестах НМТ за 2022–2026 роки.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз завдань, що містять логарифмічні рівняння та нерівності у тестах НМТ за 2022-2026 роки

Рік	Кількість завдань у варіанті	Форма завдань т рівень складності	Приклади типових завдань у варіантах тестів
2022	1–2 завдання	•З вибором 1 відповіді (базовий рівень) • Відкрита форма з короткою відповіддю (достатній рівень)	1. Найпростіше рівняння: $\log_3(x-2)=2$. 2. Найпростіша нерівність: $\log_{0.5}(x+1)\geq -1$.[2]
2023	1–2 завдання	•З вибором 1 відповіді (базовий рівень) •На встановлення відповідності відкрита форма (достатній рівень)	1. Рівняння, що зводиться до квадратного: $\log_2^2 x - 4\log_2 x + 3 = 0$. [2] 2. Найпростіша логарифмічна нерівність: знайти найменший цілий розв'язок $log_3(2x-4) > 1$.
2024	1–2 завдання	• З вибором 1 відповіді (середній рівень) • Відкрита форма з короткою відповіддю (достатній/високий рівень)	1. Нерівність з квадратичним аргументом: $\log_{0.2}(x^2-5x)\geq -1$ 2. Дробово-логарифмічне рівняння: $\frac{\log_2(x+3)}{x-1}=0$.[2]
2025	1–2 завдання	• З вибором 1 відповіді (середній рівень) • Відкрита форма / із параметром у додаткових сесіях (високий рівень)	1.Потенціювання рівняння: $\log_5(x-1)+\log_5(x+3)=1$. 2.Дробово-раціональна логарифмічна нерівність з обмеженнями ОДЗ: 3. Рівняння з параметром: знайти значення a, при якому має єдиний корінь.[2] $\log_2(x^2-a)=3$
2026	1–2	•З вибором 1 відповіді	1. Нерівність виду

	завдання	(середній рівень) • Відкрита форма з короткою відповіддю (достатній рівень)	$\log_a f(x) < b$ за умови $a \in (0;\ 1)$ 2. Рівняння з параметром: знайтинайменше значення a, при якому рівняння не має розв'язків [2] $\lg(2ax + 5 - a) = \lg(4x)$.

Аналіз текстів тестів НМТ показує певну зміну характеру завдань із логарифмічними рівняннями та нерівностями. Якщо в 2022–2024 роках переважали завдання закритої форми, орієнтовані на відтворення стандартних алгоритмів (застосування означення логарифма, базових властивостей логарифмічної функції, розв'язування елементарних рівнянь і нерівностей), то в тестах 2025–2026 років з'явилися відкриті завдання з параметром. Тобто, спостерігається певна тенденція до ускладнення структури тесту НМТ з математики у контексті вказаної тематики.

Звернемо також увагу на аналіз підсумкових статистичних даних, оприлюднених у звіті Українського центру оцінювання якості освіти [3], який демонструє нерівномірність засвоєння різних компонентів навчальної програми з теми «Логарифмічні рівняння і нерівності». Зокрема, успішність виконання завдань відкритої форми з вимогою розв'язати логарифмічне рівняння середній та достатній рівні складності)коливається в межах 35–45%. Аналіз письмових відповідей та специфіки помилок дозволяє виділити наступні прогалини: нехтування областю допустимих значень і включення у відповідь сторонніх коренів, які не входять в ОДЗ; помилки внаслідок застосування хибних тотожностей (наприклад,$\log_a(x + y) = \log_a x + \log_a y$); некоректне виконання заміни змінної (при знаходженні коренів квадратного рівняння відносно $t = \log_a x$ учасники помилково прирівнюють x до $a \cdot t$ замість піднесення основи до степеня a^t.

Найнижчий коефіцієнт успішності (від 25% до 35%) виконання тестових завдань традиційно демонструють логарифмічні нерівності. Такий показник виконання пояснюється необхідністю одночасного контролю кількох умов: врахування ОДЗ; розуміння властивості спадання логарифмічної функції з основою $a < 1$;уміння виконувати потенціювання. Це вказує на переважно алгоритмічний, а не функціональний характер засвоєння матеріалу учнями.

Таким чином, логарифмічна тематика зберігає статус стійкого інваріантного блоку НМТ, виконуючи важливу диференціювальну функцію. З психометричної точки зору завдання на логарифмічні рівняння та нерівності володіють коефіцієнтом дискримінативності понад 0.40, що робить їх ключовим елементом для диференціації абітурієнтів, які претендують на високі рейтингові бали (160–200 балів за шкалою НМТ) [3].

Підготовку до НМТ доцільно будувати за принципом системного ускладнення: від вивчення базових властивостей до розв'язування комбінованих моделей та задач із параметрами. Доцільно систематично пропонувати учням розв'язання нерівностей методом рівносильних перетворень (систем), приділяти підвищену увагу аналізу графікам логарифмічної функції при різних основах та формувати у здобувачів освіти стійку звичку першочергового визначення області допустимих значень аргументу. Наголос має бути перенесений із механічного зазубрювання формул на глибоке розуміння математичних принципів, аналіз системи обмежень і порівняльний аналіз завдань минулих років.

Список використаних джерел:

1. Офіційний сайт Українського центру оцінювання якості освіти (УЦОЯО). URL: *https://testportal.gov.ua/*
2. Портал «Освіта.ua». Завдання НМТ/ЗНО минулих років. URL: *https://osvita.ua/*
3. НМТ-2025: офіційний звіт за результатами проведення, https://testportal.gov.ua/nmt-2025-ofitsijnyj-zvit-za-rezultatamy-provedennya/

Людмила Коваленко,
старший викладач кафедри анатомії, фізіології людини
та медичної підготовки імені професора Я.Р. Синельникова,
ХНПУ імені Г.С. Сковороди

ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИЙ АСПЕКТ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Повномасштабна війна перетворила дистанційне та змішане навчання з тимчасового антикризового заходу на сталу форму організації освітнього процесу в Україні. Якщо у 2020-2021 рр. наукова дискусія зосереджувалася переважно на дидактичних і технологічних питаннях, то нині на перший план виходить проблема ціни, яку здоров'я дитини платить за таку форму навчання. Ця проблематика безпосередньо кореспондує з Цілями сталого розвитку – ЦСР-3 «Міцне здоров'я і благополуччя» та ЦСР-4 «Якісна освіта», оскільки освіта, що руйнує здоров'я здобувача, не може вважатися якісною за визначенням.

Нормативну основу організації дистанційного навчання в Україні становлять Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затверджене наказом МОН України від 08.09.2020 № 1115 (зі змінами, внесеними наказом МОН від 18.07.2025 № 1020) [4], та Санітарний регламент для закладів загальної середньої освіти, затверджений наказом МОЗ України від 25.09.2020 № 2205 [5]. Обидва документи неодноразово оновлювалися з урахуванням реалій воєнного стану. Зокрема, з 01.01.2026 року чинною є редакція Санітарного регламенту, доповнена новим розділом «Об'єкти фонду захисних споруд цивільного захисту».

Міжнародний контекст задають рекомендації ВООЗ щодо фізичної активності та малорухливої поведінки, які вперше на глобальному рівні окреслили потребу скорочення гіподинамії для всіх вікових груп [7]. Емпіричні дані про вплив цифрових пристроїв на здоров'я українських школярів наводять Н. Петрик та О. Федорів [2]; узагальнення здоров'язбережувальних практик подано у методичних працях останніх років [1].

Мета публікації − систематизувати гігієнічні вимоги до організації дистанційного навчання та окреслити шляхи їх реалізації в умовах воєнного стану, а також визначити наслідки цієї проблеми для підготовки майбутнього вчителя.

Аналіз умов дистанційного навчання дає підстави виокремити чотири групи чинників, що негативно впливають на здоров'я здобувачів освіти.

Перша − зорове навантаження. Тривала робота на близькій відстані підтримує акомодаційний апарат ока у стані постійного напруження, що клінічно проявляється комп'ютерним зоровим синдромом: зоровою втомою, головним болем, синдромом сухого ока внаслідок зниження частоти миготіння. Ситуацію ускладнює неконтрольований екранний час поза межами навчання: за даними опитування школярів, 92,5 % респондентів користуються ґаджетами щоденно, а 40 % узагалі не контролюють тривалість такого користування [2].

Друга − гіподинамія та статичне навантаження. Дистанційний формат фактично усуває локомоції, пов'язані з дорогою до школи, переміщенням між кабінетами, перервами. Домашнє «робоче місце» рідко відповідає антропометричним параметрам дитини: навчання за кухонним столом, на дивані чи з пристроєм у руках формує вимушену позу з нахилом голови вперед, що багаторазово збільшує моментне навантаження на шийний відділ хребта та м'язи-розгиначі шиї. У поєднанні з незавершеним окостенінням хребта у школярів це створює умови для формування порушень постави. Рекомендації ВООЗ прямо наголошують на потребі зменшення малорухливої поведінки в усіх вікових групах, а для дітей і підлітків − на щоденній фізичній активності середньої та високої інтенсивності тривалістю в середньому 60 хвилин [7].

Третя - десинхронізація режиму дня. Навчання вдома розмиває межі між навчальним часом, відпочинком і сном, спричиняє нерегулярне харчування, перекуси перед екраном, зміщення циклу «сон - неспання».

Четверта група специфічна саме для воєнного стану − психофізіологічна. Повітряні тривоги, нічні переміщення в укриття, хронічна депривація сну, відключення електропостачання формують стан тривалого стресу, на тлі якого будь-яке навчальне навантаження переноситься гірше.

Принципово важливо, що гігієнічні нормативи не є довільним набором цифр, а похідними від вікових анатомо-фізіологічних особливостей дитячого організму. Зокрема, обмеження безперервної тривалості роботи з технічними засобами навчання (ТЗН) обумовлені тим, що у молодшому шкільному віці акомодаційний апарат ока ще не сформований остаточно, а м'язова витривалість до статичних навантажень є низькою. Незавершеність окостеніння хребта та формування м'язового корсету у підлітковому віці робить тривалу вимушену позу особливо небезпечною. Відтак, дотримання норм ТЗН є не формальною вимогою, а фізіологічно обґрунтованою умовою збереження здоров'я.

Відповідно до Санітарного регламенту безперервна тривалість роботи з технічними засобами навчання протягом заняття не повинна перевищувати для учнів 1 класу 10 хвилин, 2-4 класів − 15 хвилин, 5-7 класів − 20 хвилин, 8-9 класів – 20-25 хвилин, 10-11 (12) класів − до 30

хвилин на першій годині занять і 20 хвилин на другій. Решту часу заняття вчитель організовує в асинхронному режимі − робота із зошитом, підручником, творчі завдання без комп'ютера [6]. Це принципово важливий момент: асинхронний режим тут виступає не технічною зручністю, а гігієнічним інструментом дозування зорового навантаження.

Змінами, внесеними наказом МОЗ України від 01.08.2022 № 1371, унормовано і загальну денну тривалість синхронних занять в умовах воєнного стану: для 1-2 класів − 2 заняття по 30 хвилин або 3 по 20 хвилин; для 3-4 класів − 2 по 45 хвилин, або 3 по 30 або 4 по 20 хвилин; для 5-6 класів − 2 по 45 або 3 по 35 або 4 по 25 хвилин; для 7-9 класів − 2 по 45 або 3 по 40, або 4 по 30, або 5 по 25 хвилин; для 10-11 класів − 3 по 45 або 4 по 35, або 5 по 30, або 6 по 25 хвилин [3]. Практика засвідчує, що саме ці норми порушуються найчастіше − здебільшого через механічне перенесення довоєнного розкладу в онлайн-середовище.

Окрім регламентації часу, система гігієнічних вимог охоплює: організацію робочого місця (природне освітлення зліва для праворуких, додаткове штучне освітлення робочої поверхні, відстань до екрана не менше 50-60 см, висота стільця й стола відповідно до зросту, верхній край екрана на рівні очей або трохи нижче); мікроклімат приміщення (температура 18-22 °С, регулярне провітрювання); обов'язкові фізкультхвилинки та гімнастику для очей за принципом 20-20-20; дотримання режиму сну, регулярність харчування та щоденну рухову активність поза навчанням.

Специфіка воєнного стану потребує окремих організаційних рішень: перенесення частини навантаження в асинхронний режим як компенсаторного механізму; гнучкий розклад із урахуванням тривог і графіків відключень; обмеження синхронної взаємодії у дні з нічними тривогами; забезпечення мінімальних гігієнічних умов для навчання в укритті (освітлення, вентиляція, можливість зміни пози); психогігієнічний супровід учасників освітнього процесу.

Ключовим суб'єктом, від якого залежить дотримання гігієнічних вимог, є вчитель, адже саме він визначає співвідношення синхронного й асинхронного режимів, структуру заняття, наявність і тривалість фізкультхвилинок. Це актуалізує посилення здоров'язбережувального компонента у професійній підготовці майбутніх педагогів − зокрема у межах дисциплін «Гігієна з основами медичних знань», «Вікова фізіологія та шкільна гігієна», «Анатомія та фізіологія дитини. Основи педіатрії», де гігієнічні нормативи доцільно розглядати не як перелік цифр, а як похідні від вікових анатомо-фізіологічних особливостей дитячого організму.

Перспективи подальших досліджень − розробка діагностичного інструментарію для оцінювання гігієнічної якості дистанційного заняття, а

також вивчення впливу різних моделей організації синхронно-асинхронної взаємодії на функціональний стан організму школярів.

Отже, гігієнічні вимоги до дистанційного навчання нині достатньо повно унормовані, проте їхня реалізація залишається переважно декларативною: розрив пролягає не між нормою і знанням про неї, а між нормою і щоденною практикою планування занять.

Список використаних джерел:

1. Здоров'язбережувальна складова освіти: навчально-методичний посібник / за заг. ред. Л. Д. Покроєвої; упоряд. М. С. Астахова, І. В. Волкова, М. Є. Смирнова. Харків: Харківська академія неперервної освіти, 2024. 128 с.
2. Петрик Н. С., Федорів О. Є. Вплив сучасних ґаджетів на здоров'я дітей та підлітків. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2023. № 3 (97). С. 17-22.
3. Про внесення змін до Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 01.08.2022 № 1371. URL: https://zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 21.09.2026).
4. Деякі питання організації дистанційного навчання: наказ Міністерства освіти і науки України від 08.09.2020 № 1115 (зі змінами, внесеними наказом МОН від 18.07.2025 № 1020). URL: https://zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 21.09.2026).
5. Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 25.09.2020 № 2205 (у редакції від 20.11.2025, чинній з 01.01.2026). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20 (дата звернення: 21.09.2026).
6. Тривалість навчального заняття під час дистанційного формату лишається незмінною: роз'яснення МОН. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 21.09.2026).
7. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization, 2020. ISBN 9789240015128.

Олександр Козленко,
методист відділу сертифікації педагогічних працівників,
Український центр оцінювання якості освіти

ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДНИК ЗАГАЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

З 2023 р. вступники на магістерські програми мають обов'язково складати іспити зі спеціальності (ЄФВВ або фаховий іспит) і єдиний вступний іспит (ЄВІ). ЄВІ передбачає оцінювання з використанням двох інструментів – тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК) та тесту з іноземної мови. Підготовку й укладення необхідної кількості тестів ЄВІ забезпечує УЦОЯО.

Передісторією ТЗНК магістрів був педагогічний експеримент, що проводився в 2010–12 рр. з метою підготовки та апробації тесту загальної навчальної компетентності для вступників до вищих навчальних закладів, для бакалаврів. З метою науково-методичного забезпечення експерименту було створено робочу групу, до складу якої входили представники Українського та регіональних центрів, НАПН України, провідних українських університетів, середніх загальноосвітніх навчальних закладів. У 2010–11 р. проводилася апробація тесту на 2 тис. і 7,5 тис. учасників, що дозволило отримати статистичні характеристики тесту, але подальше впровадження не відбулося.

ТЗНК покликаний оцінити здатності, актуальні для успішності студента в подальшій навчальній діяльності. Це здатності до аналітичного, логічного й критичного мислення, які є складовими загальної навчальної компетентності (далі — ЗНК). «Критичне мислення визначає здатність особи осмислювати великі обсяги інформації, поданої в різних формах, структурувати її та робити з неї логічні висновки, порівнювати зміст різних джерел інформації, знаходити в них спільні елементи, аналогії й розбіжності тощо; аналітичне мислення визначає здатність особи будувати формальні моделі реальних життєвих ситуацій і вміти досліджувати їх на основі дедуктивних міркувань; логічне мислення визначає здатність особи аналізувати судження, міркування, аргументації, знаходити в них вади, визначати, як додаткова інформація може посилювати або послаблювати аргументацію на основі індуктивних і дедуктивних міркувань, тощо» [1, с. 4].

Тест загальної навчальної компетентності є різновидом ability test, тестів здатностей (здібностей), які протиставлені «знаннєвим» тестам, тестам досягнень, achievement tests, або предметним тестам, subject tests. Тести здатностей використовують у багатьох країнах для відбору

вступників до закладів вищої освіти на бакалаврські (Грузія, Ізраїль, США, Австралія, Швеція тощо) й магістерські програми.

Утім, в концепції міжнародного порівняльного дослідження PISA, яке за роки існування стало своєрідним стандартом зовнішніх досліджень, три основних компоненти: читацька, математична і природничо-наукова грамотність. Концепцію оцінювання природничо-наукової грамотності було оприлюднено в посібнику, який підготував національний оператор PISA – УЦОЯО в 2018 р. ([2, с. 6–11], Національний звіт останнього дослідження, що відбулося 2025 р., також підготовлений УЦОЯО ([3]). Дослідження PISA спрямоване на оцінювання сформованості природничо-наукової грамотності не в тих учнів, що планують обрати наукову спеціалізацію – «наукова грамотність є основною метою наукової освіти для всіх учнів / студентів» ([2, с. 6]).

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти, серед ключових компетентностей є ключова компетентність в галузі природничих наук, техніки і технологій (ПНТТ), що включає зокрема «здатність і готовність застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи; набуття досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації» ([4, с. 24]). Поставимо питання: які саме складники цієї ключової компетентності є загально-навчальними, а які – галузево- або предметоспецифічними?

Якщо атомарною основою читацької грамотності є текст, то основою природничо-наукової компетентності є ***проблемна ситуація***. Це може бути ситуація з повсякденного життя, розв'язання якої є значущим для учня / учениці. Утім, така ситуація потребує в якості першочергового кроку «перекладу» на мову природничих наук, опису в термінах галузі чи предмету. Якщо в математичній грамотності проблемну ситуацію треба «математизувати», то в природничо-науковій – «*сайентифікувати*». Цей етап вимагає наявності в учнівства достатнього рівню знань з конкретних предметів – щоб декомпозувати багатогранну ситуацію на складники галузі, предмету, теми, конкретної теорії тощо.

Наведемо декілька паттернів, які можуть входити в загальні навчальні компетентності наукового мислення:

- Поцінування даних, вміння збирати достовірні дані, оцінювати їхню кількість, якість і відповідність меті.
- Використання засобів вимірювання й фіксування – розширення можливостей органів чуття людини за рахунок наукових приладів, вимірювальних інструментів. Природничо-наукова компетентність, на відміну від читацької і математичної, має справу безпосередньо з реальним

світом, який сприймаємо за допомогою органів чуття, розширених за допомогою приладів.

- Систематичне документування. Наукове мислення спирається на систематичну фіксацію дій та даних (записи, схеми, цифровий збір). Компетентність використовувати адекватні способи фіксування даних, які полегшують опрацювання і побудову обґрунтованих висновків, можлтивість бачити певні приховані паттерни в даних.
- Моделювання і заміна однієї пояснювальної моделі на іншу, досконалішу. Це дозволятиме перевіряти припущення, робити передбачення, контролювати змінні. Застосування математичних методів як способу опису реальності й оцінювання достовірності гіпотез.

Ми знаходимося лише на початку формалізації рис природничо-наукової компетентності як загально-навчальної, але пройти цей шлях важливо, і саме зараз.

Список використаних джерел:

1. Концепція зовнішнього незалежного оцінювання із загальної навчальної правничої компетентності для проведення у 2016 році як експерименту вступних випробувань під час вступу на основі ступеня бакалавра на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 081 «Право». *Вісник «Тестування і моніторинг в освіті».* 2016. № 4–5. С. 7–20.

2. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. Київ, 2018. 119 с.

3. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2025 / кол. авт. : Г. Бичко, Т. Лісова, М. Мазорчук, В. Терещенко, Т. Вакуленко, С. Раков, Г. Бондаренко, О. Годах та ін. ; за ред. В. Терещенка і Г. Бондаренко ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2026. 494 с. URL : https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2026/09/Ofitsijnyj-zvit_PISA-2025.pdf

4. Державний стандарт базової середньої освіти : Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text

Тетяна Коршевнюк,
канд. пед. наук, старший науковий співробітник,
Інститут педагогіки НАНП України

ХІМІЧНА ОСВІТА УЧНІВСТВА КРІЗЬ ПРИЗМУ СОЦІОЦЕНТРОВАНОГО ПІДХОДУ

Сучасний освітній процес в Україні, особливо в умовах воєнного стану та стрімкого розвитку віддалених форм навчання учнівства, потребує інноваційних підходів до проєктування змісту освіти. Особливої уваги заслуговують предмети та інтегровані курси природничої освітньої галузі, які орієнтовані не лише на формування наукового світогляду, але й сприяють розвитку критичного мислення, становленню відповідальності та забезпеченню безпеки учнівства. У Державному стандарті базової середньої освіти метою природничої освітньої галузі є «формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, … здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем» [1]. Цим документом одним з обов'язкових результатів навчання у природничій освітній галузі визначено, що учень усвідомлює закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально поводиться для забезпечення сталого розвитку суспільства [1].

У досягненні зазначеного виразний потенціал має навчання хімії ЗЗСО на засадах соціоцентрованого підходу. Його увиразнює зворотна логіка: навчання розпочинається з проблеми, що має суспільну значущість (збереження здоров'я, безпека життєдіяльності, стан довкілля, технологічний розвиток, вибір професії), а потреба в хімічних знаннях і способах дій постає як засіб її розв'язання [2]. Отже, хімічне поняття вводиться не ізольовано, а як інструмент осмислення проблем, значущих для учнівства, місцевої громади й суспільства. Вибудова змісту від реальної проблеми до хімічного поняття, закономірності чи закону забезпечує мотивацію, яка не залежить від формату навчання (очного, дистанційного чи змішаного). Дидактичним інструментом виступають контекстні завдання, побудовані на ситуаціях хімічної безпеки в побуті та довкіллі, що поглиблюють розуміння учнівством, навіщо потрібні хімічні знання та як їх застосувати для захисту себе й довкілля.

Орієнтирами проєктування змісту навчання хімії за цим підходом є узгоджена з групами результатів навчання соціальна значущість добору знань і вмінь, контекстуалізація понять, інтеграція особистісного, профорієнтаційного й компетентнісного складників [2]. Такий зміст

допомагає не лише конструювати предметні знання, а розвивати рефлексивні вміння, самостійність, відповідальне ставлення до здоров'я та довкілля.

Соціоцентрований підхід має безпосередній зв'язок із сучасними суспільними викликами. Передусім ідеться про європейські цінності: акцент на соціальній значущості освіти узгоджується з європейськими орієнтирами щодо формування відповідальних громадян, здатних ухвалювати обґрунтовані рішення та нести відповідальність за їхні наслідки. Іншим важливим аспектом є сталий розвиток, ключовими складниками якого виступають соціальна безпека, збереження здоров'я та довкілля. Саме з таких контекстів, як якість води й повітря, безпечне поводження з побутовою хімією, склад харчових продуктів, добирають змістові лінії курсу, а модельні навчальні програми з хімії орієнтують освітній процес на розв'язання життєвих проблем, свідомий професійний вибір і досягнення Цілей сталого розвитку. Особливого значення в сучасних умовах набуває також воєнний стан, за якого питання безпечної життєдіяльності стають надзвичайно актуальними. Їх інтегрування в зміст хімічної освіти передбачає не лише засвоєння знань про хімічну безпеку в умовах воєнних дій і надзвичайних ситуацій, а й формування практичних умінь і моделей поведінки, необхідних для забезпечення власної безпеки та безпеки оточення.

Аналіз нормативних документів і наукових праць дав підстави доповнити систему принципів навчання хімії, обґрунтованих у вітчизняній теорії та методиці навчання, принципом локальності у висвітленні екологічних проблем, що відповідає ідеям та цінностям сталого розвитку. Визнання важливості взаємозв'язку між локальним, регіональним, національним і глобальним рівнями не викликає сумнівів, проте в освітній практиці нерідко простежується зворотна логіка вивчення екологічної проблематики: від глобальних проблем до регіональних і краєзнавчих, а вже потім до локальних. Однією з причин такої послідовності може бути недостатня забезпеченість учительства навчальними та методичними матеріалами щодо екологічного стану конкретних територій за наявності значного масиву джерел, присвячених глобальним викликам людства та шляхам їх подолання. Як наслідок, учнівство здебільшого добре обізнане із сутністю глобальних і регіональних екологічних проблем, тоді як несприятливі екологічні явища у власному середовищі, безпосередніми свідками яких воно є, часто залишаються поза його увагою. За таких умов принцип локальності набуває особливої методичної значущості. Він сприяє формуванню в учнівства реалістичного уявлення про взаємодію людини, суспільства й довкілля на місцевому рівні, забезпечує цілісне осмислення екологічних проблем своєї громади, їх причин і наслідків. Водночас усвідомлення безпосереднього впливу цих проблем на здоров'я людей,

безпеку та добробут родини й громади підсилює особистісну значущість навчання та готовність до відповідальної поведінки. Особливої актуальності такий підхід набуває в умовах воєнного стану, коли локальні ризики для довкілля, здоров'я населення й безпеки громад можуть істотно посилюватися.

Реалізація принципу локальності передбачає відповідну організацію навчальної діяльності. Ефективними є завдання, в яких учнівство характеризує стан довкілля своєї місцевості на основі доступних спостережень і відкритих даних, зіставляє отримані результати із загальними екологічними тенденціями, визначає можливі причини виявлених проблем, оцінює їхній вплив на здоров'я і безпеку населення та пропонує реалістичні заходи щодо їх пом'якшення на рівні громади. Така логіка навчання, що передбачає рух від локального до глобального, не применшує значущості глобальних екологічних проблем, а навпаки, надає їм особистісного сенсу, оскільки глобальні процеси постають як узагальнення явищ і тенденцій, які учнівство спостерігає у власному життєвому середовищі.

До авторських чинних підручників хімії для 7–9 класів включено завдання, спрямовані на залучення учнівства до вивчення місцевих екологічних проблем та посильної участі в їх розв'язанні [3–5]. Додаткові можливості для реалізації такого підходу створює дистанційне навчання: учнівство може досліджувати довкілля за місцем проживання, фіксувати результати спостережень у спільних онлайн-ресурсах, обговорювати їх у групах та презентувати власні висновки без необхідності постійного доступу до лабораторного обладнання. Водночас обов'язковою умовою залишається дотримання вимог безпеки: подібні дослідження мають базуватися на спостереженнях, аналізі відкритих даних і безпечних методах збору інформації, а не на проведенні потенційно небезпечних експериментів поза спеціально обладнаними приміщеннями.

Отже, соціоцентрований підхід перетворює хімічну освіту в ЗЗСО на ресурс сталого розвитку, адже він поєднує предметні знання з відповідальною поведінкою учнівства щодо власної безпеки, здоров'я, громади й довкілля, що відповідає меті природничої освіти, визначеній Державним стандартом.

Список використаних джерел:

1. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti

2. Коршевнюк Т. В. Соціоцентрований підхід до проєктування змісту навчання хімії в 8–9 класах. *Виклики для науки та освіти в добу нових технологій* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Чернігів, 7 верес.

2026 р.). Research Europe, 2026. С. 17–20. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/750387
3. Ярошенко О. Г., Коршевнюк Т. В. Хімія : підручник для 7 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2024. 160 с.
4. Ярошенко О. Г., Коршевнюк Т. В. Хімія : підручник для 8 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2025. 224 с.
5. Ярошенко О. Г., Коршевнюк Т. В. Хімія : підручник для 9 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2026. 272 с.

Інна Коренева,
д-р пед. наук, професор,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОЛОДІ: ВІД УСВІДОМЛЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ДО ВІДПОВІДАЛЬНОЇ ДІЇ

В умовах загострення глобальних екологічних, соціальних та економічних проблем особливої актуальності набуває розвиток компетентностей сталого розвитку молодого покоління. Сучасна концепція освіти для сталого розвитку (ОСР) передбачає не лише формування системи знань про глобальні виклики та їхні наслідки, а й розвиток здатності особистості критично осмислювати проблеми, передбачати можливі сценарії майбутнього, приймати обґрунтовані рішення та брати відповідальність за їх реалізацію. Такий підхід відповідає стратегічним орієнтирам UNESCO, визначеним у програмі «Освіта для сталого розвитку: на шляху до досягнення Цілей сталого розвитку» (ESD for 2030), де серед пріоритетів виокремлено розширення можливостей молоді, трансформацію освітнього середовища та активізацію діяльності на місцевому рівні [1].

Важливим орієнтиром для визначення змісту компетентностей сталого розвитку є європейська рамка GreenComp, розроблена Об'єднаним дослідницьким центром Європейської комісії. У ній виокремлено 12 взаємопов'язаних компетентностей, об'єднаних у чотири групи: втілення цінностей сталого розвитку; усвідомлення складності проблем сталості; бачення сталого майбутнього; діяльність задля сталого розвитку [2]. Особливе значення для розвитку суб'єктності молоді мають системне мислення, прогностичність, адаптивність, колективна дія та індивідуальна ініціативність. Таким чином, компетентності сталого розвитку розглядаються не як сукупність ізольованих знань і навичок, а як інтегрована здатність особистості осмислювати взаємозв'язки між природними й суспільними процесами та діяти відповідно до цінностей сталості.

Результати досліджень останніх років підтверджують багатовимірний характер цих компетентностей. Зокрема, K. Sposab та M. Rieckmann, здійснивши огляд 2659 публікацій з проблематики їх розвитку в середній освіті, виокремили два основні підходи до їх концептуалізації: трактування компетентностей як наскрізних характеристик освітньої підготовки та їх розгляд як цілісної структури, що охоплює когнітивний, афективний і поведінковий виміри. Серед найбільш значущих визначено

критичне мислення, системне мислення та компетентність до дії [3]. Подібні висновки представлені в систематичному огляді S.-J. Sanchez та співавторів, які наголошують, що грамотність у сфері сталого розвитку охоплює знання, усвідомлення, цінності, ставлення, навички й поведінкові прояви та виходить за межі традиційної екологічної грамотності [4].

Особливої уваги в сучасних дослідженнях набуває проблема переходу від усвідомлення глобальних викликів до реальної відповідальної діяльності. Важливі емпіричні результати отримали I. Oinonen, T. Seppälä та R. Paloniemi, дослідивши взаємозв'язок між компетентністю до дії та поведінкою молоді віком 15–29 років (n = 940). Автори встановили, що усвідомлення власних можливостей впливає на індивідуальну екологічно відповідальну поведінку, проте не завжди забезпечує залучення до ширших суспільних ініціатив. На готовність діяти впливають також очікування результативності власних дій та впевненість у можливості досягнення змін [5]. Це засвідчує, що формування знань і позитивного ставлення до сталого розвитку має доповнюватися розвитком особистої суб'єктності, відповідальності та віри у власну спроможність впливати на суспільні процеси.

Важливість практичного залучення молоді до вирішення проблем сталого розвитку підтверджують A. E. Torsdottir, D. Olsson та A. T. Sinnes. За результатами дослідження 902 учнів норвезьких закладів середньої освіти встановлено позитивний зв'язок між досвідом участі в суспільно значущих ініціативах і розвитком компетентності до дії. Дослідники визначають її основними складовими знання про можливості впливу, упевненість у власній спроможності змінювати ситуацію та готовність діяти [6]. Отже, освітній процес має створювати можливості для реальної участі молоді в ухваленні рішень, реалізації екологічних і соціальних проєктів, взаємодії з місцевими громадами.

Систематичний огляд A. S. Batsa, S. Li та A. Khajuria, що охопив 58 наукових публікацій, також засвідчив значущість діяльнісних і партисипативних педагогічних підходів, цілісного навчально-методичного забезпечення, професійної підготовки педагогів та організаційної підтримки закладів освіти у формуванні компетентності до дії [7]. Своєю чергою, W. Sassa та співавтори в межах розроблення рамки QUEST обґрунтовують необхідність такого навчання, яке забезпечує не лише розуміння проблем сталості, а й здатність молодого покоління робити реальний внесок у трансформацію суспільства на засадах справедливості та відповідальності [8].

Водночас актуальним залишається питання оцінювання сформованості компетентностей сталого розвитку. У систематичному огляді N. Monterde-Miralles та співавторів (2026), присвяченому середній освіті, виявлено переважання опитувальників і самооцінювання,

недостатню представленість партисипативних та трансформаційних методів оцінювання. Це актуалізує потребу в комплексному оцінюванні, яке враховувало б не лише рівень знань і ставлень, а й здатність до індивідуальної та колективної діяльності [9].

Таким чином, аналіз сучасних зарубіжних досліджень засвідчує поступовий перехід від інформаційно-просвітницької моделі освіти для сталого розвитку до компетентнісно-діяльнісної, орієнтованої на формування здатності молоді відповідально реагувати на глобальні виклики. Важливими умовами цього процесу є інтеграція системного, критичного та прогностичного мислення, розвиток ціннісних орієнтирів, створення можливостей для практичної участі в суспільно значущих ініціативах та підтримка індивідуальної й колективної відповідальності. Отже, результативність освіти для сталого розвитку доцільно пов'язувати не лише з рівнем обізнаності молоді щодо Цілей сталого розвитку, а передусім зі сформованістю її готовності та спроможності перетворювати усвідомлення глобальних проблем на відповідальні дії.

Список використаних джерел:

1. UNESCO. Education for Sustainable Development: A Roadmap. Paris : UNESCO, 2020. 66 p. DOI: https://doi.org/10.54675/YFRE1448.

2. Bianchi G., Pisiotis U., Cabrera Giraldez M. GreenComp: The European Sustainability Competence Framework / ed. by Y. Punie, M. Bacigalupo. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. 48 p. DOI: https://doi.org/10.2760/13286.

3. Sposab K., Rieckmann M. Development of Sustainability Competencies in Secondary School Education: A Scoping Literature Review. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, No. 23. Art. 10228. DOI: https://doi.org/10.3390/su162310228.

4. Sanchez S.-J., Piedrahita Guzman Y., Sosa-Molano J., Robertson D., Ahern S., Garza T. Systematic Literature Review: A Typology of Sustainability Literacy and Environmental Literacy. *Frontiers in Education*. 2025. Vol. 10. Art. 1490791. DOI: https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1490791.

5. Oinonen I., Seppälä T., Paloniemi R. How Does Action Competence Explain Young People's Sustainability Action? *Environmental Education Research*. 2024. Vol. 30, No. 4. P. 499–518. DOI: https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2241675.

6. Torsdottir A. E., Olsson D., Sinnes A. T. Developing Action Competence for Sustainability – Do School Experiences in Influencing Society Matter? *Global Environmental Change*. 2024. Vol. 86. Art. 102840. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102840.

7. Batsa A. S., Li S., Khajuria A. Action Competence in Sustainable Development (ACiSD): A Systematic Review of the Contributing Factors and Learning Strategies. *International Journal of Development and Sustainability*. 2025. Vol. 14, No. 1. P. 29–70. DOI: https://doi.org/10.63212/IJDS24100801.

8. Sassa W., Boeve-de Pauw J., Olsson D., Rieckmann M., Gericke N. A Quality Education for Sustainability Teaching (QUEST) Framework: Advancing Action Competence in Sustainability Education. *The Journal of Environmental Education*. 2025. Vol. 56, No. 6. P. 417–434. DOI: https://doi.org/10.1080/00958964.2025.2542937.
9. Monterde-Miralles N., Junyent M., Cebrián G. Assessing Sustainability Competences in Secondary Education: A Systematic Literature Review. *Educational Research Review.* 2026. Article 100850. DOI: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2026.100850.

Марія Кошева,
студентка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Олена Нагорна,
канд. пед. наук, доцент,
Центральноукраїнський державний
університетт імені Володимира Винниченка

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Повномасштабна війна в Україні суттєво вплинула на організацію освітнього процесу та зумовила необхідність використання безпечних форм навчання. Особливої уваги потребують діти з особливими освітніми потребами (ООП), оскільки для них важливо забезпечити не лише доступ до освіти, а й психолого-педагогічну, корекційно-розвиткову та індивідуальну підтримку [1, с. 3–5].

Актуальність проблеми підтверджують результати сучасного дослідження І. Іванюк, О. Пінчук та С. Семерікова, проведеного за участю 5224 батьків учнів 1–11 класів. Автори встановили, що форма навчання значною мірою залежить від безпекової ситуації: у прифронтових регіонах переважає дистанційне навчання. [2].

Організація дистанційного навчання дітей з особливими освітніми потребами в умовах воєнного стану є актуальною педагогічною проблемою. Вона пов’язана з необхідністю забезпечення безпеки, доступності цифрових ресурсів, індивідуалізації навчання, психолого-педагогічної підтримки та ефективної взаємодії педагогів і батьків.

Важливою особливістю навчання дітей з ООП є його індивідуалізація. Чинний Порядок визначає, що освітній процес для учнів з ООП організовується з урахуванням висновку інклюзивно-ресурсного центру, категорії та ступеня прояву освітніх труднощів, рівня підтримки й індивідуальної програми розвитку (ІПР). Крім того, інклюзивне навчання передбачає можливість адаптації та/або модифікації змісту навчальних предметів з урахуванням особливих освітніх потреб учня [3].

Навчання дітей з ООП в умовах війни має бути не просто перенесенням традиційного уроку в онлайн-формат. Воно передбачає індивідуалізацію освітнього процесу, адаптацію навчального матеріалу, урахування ІПР та рівня підтримки, а також постійну взаємодію членів команди психолого-педагогічного супроводу [1; 3].

Важливим викликом залишаються безпекові чинники. МОН зазначає, що в умовах воєнного стану безпека учасників освітнього

процесу є пріоритетною, а форма навчання має визначатися з урахуванням безпекової ситуації. Для дітей з ООП додатковою проблемою є необхідність забезпечення доступності укриттів та індивідуальної підтримки під час перебування в них [1, с. 3–4].

Специфічною проблемою є складність сприймання та засвоєння навчального матеріалу в дистанційному форматі. Діти з ООП мають різні особливості когнітивного, психоемоційного, сенсорного та моторного розвитку, тому однаковий формат подання інформації не може бути однаково ефективним для всіх учнів.

Окремий виклик становить забезпечення корекційно-розвиткових і психолого-педагогічних послуг. Такі заняття є важливою складовою підтримки дітей з ООП, однак дистанційний формат вимагає їх додаткової адаптації. [1, с. 9].

Навчальні матеріали, завдання, темп роботи та способи подання інформації мають відповідати індивідуальним потребам і можливостям конкретної дитини. МОН наголошує на необхідності застосування індивідуального підходу до кожного здобувача освіти з ООП та врахування його потреб під час організації навчання [1, с. 5, 7–8].

Необхідною умовою ефективного дистанційного навчання є регулярна взаємодія педагогів, асистента вчителя, фахівців ІРЦ та батьків. Команда психолого-педагогічного супроводу забезпечує узгодженість дій усіх учасників освітнього процесу, а батьки є безпосередніми учасниками цієї команди [1, с. 8].

Окрему увагу необхідно приділяти психолого-педагогічній і корекційно-розвитковій підтримці. Водночас важливо створювати психологічно комфортне освітнє середовище та запобігати погіршенню психологічного стану дітей з ООП [1, с. 4, 9].

Організація дистанційного навчання дітей з особливими освітніми потребами в умовах воєнного стану супроводжується низкою проблем, серед яких можна виокремити нестабільність освітнього процесу через безпекові умови, труднощі з доступом до технічних засобів та Інтернету, потребу в адаптації навчальних матеріалів, а також недостатність безпосередньої взаємодії дитини з педагогами та фахівцями. [1; 2; 5].

Перспективним напрямом подальшого вдосконалення дистанційної освіти є комплексний та індивідуальний підхід, який передбачає адаптацію навчальних матеріалів, залучення команди психолого-педагогічного супроводу, взаємодію педагогів із батьками та фахівцями ІРЦ, а також забезпечення необхідної корекційно-розвиткової допомоги [1, с. 7–9].

Отже, в умовах війни дистанційна освіта має розвиватися як гнучка й доступна форма навчання, здатна забезпечувати освітні потреби дітей з ООП навіть за складних безпекових обставин.

Список використаних джерел:

1. Безпалько О. В. Соціально-педагогічна підтримка дітей з особливими освітніми потребами в умовах надзвичайних ситуацій та воєнного стану. *Вісник Київського університету імені Бориса Грінченка. Серія: Педагогіка*. 2022. № 3. С. 15–22.

2. Денисюк О. Я., Дрозд Т. М. Особливості організації дистанційного навчання здобувачів освіти з ООП в умовах сьогодення. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2023. № 2 (126). С. 104–115.

3. Організація дистанційного навчання дітей з особливими освітніми потребами в умовах воєнного стану : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ, 18 трав. 2023 р. Київ : НАПН України, 2023. 142 с.

4. Сидоренко Н. М. Використання асистентських та інформаційно-комунікаційних технологій у дистанційному навчанні дітей з ООП. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки)*. 2022. Вип. 20. С. 188–198.

5. Шевченко В. В. Психолого-педагогічний супровід дітей з ООП під час дистанційного та змішаного навчання в період кризових станів. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*. 2023. Вип. 21. С. 45–56.

Олена Кузнєцова,
д-р пед. наук, професор,
Вікторія Зінькевич,
здобувачка вищої освіти, гр. БЗЛ-21інт,
Національний університет водного господарства та
природокористування, м. Рівне

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В ІНКЛЮЗИВНОМУ ПРОСТОРІ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сучасний етап розвитку біологічної освіти в умовах реалізації концепції «Нова українська школа» вимагає формування не лише предметних знань, а й ключових компетентностей та екологічного мислення. Роль логічного мислення в сучасній освіті важко переоцінити, а його формування в учнів 5–9 класів в умовах інклюзії та з огляду на глобальні виклики є надзвичайно актуальною педагогічною темою. У віковому періоді 5–9 класів відбувається інтенсивне становлення абстрактно-логічного мислення учнів. В умовах інклюзивного навчання цей процес потребує особливих методичних підходів, які забезпечують когнітивний розвиток усіх здобувачів освіти, зокрема осіб з особливими освітніми потребами (ООП) [2, с. 22]. Науковці пропонують допоміжні засоби для навчання, що використовуються в освітньому процесі з дидактичною, методичною, навчально-розвивальною, ігровою, комунікативною метою для удосконалення навчальної діяльності, психофізичних функцій, навичок комунікації та надання дітям з ООП підтримки в освітньому процесі [8, с. 46, с. 358; 2, с. 22; с. 191–213]. Процес навчання підлітків вимагає гуманізації, впровадження інноваційних психолого-педагогічних технологій та індивідуального супроводу. Важливо формувати когнітивну гнучкість, адаптувати програму під індивідуальний темп учня, а також поєднувати когнітивний розвиток із розвитком емоційного інтелекту й мотивації. У збірнику наукових праць доктора педагогічних наук, професора, дійсного члена Національної академії педагогічних наук України В.М. Синьова [8] детально проаналізовано розвиток логічного мислення, формування причинно-наслідкових зв'язків та компенсацію когнітивних розладів у підлітків у процесі навчання.

Дослідження у сфері **особливостей навчання біології та природничих дисциплін дітей з ООП в умовах інклюзивного класу** активно розвиваються в Україні. Оскільки біологія містить багато абстрактних понять та потребує проведення лабораторних і практичних робіт, вчені, спираючись на базові праці фундаторки української інклюзивної педагогіки А.А. Колупаєвої, приділяють значну увагу

адаптації методичного матеріалу. Автори досліджують готовність учителів біології до роботи в інклюзивному середовищі, акцентуючи увагу на поєднанні дидактичної майстерності з психологічними та медико-біологічними знаннями [1 та ін.].

Наскрізна лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» на уроках біології є ідеальним підґрунтям для формування логічних операцій, оскільки вимагає від учнів аналізу складних біосистем та прогнозування наслідків антропогенного впливу на біосферу [4].

Метою роботи є огляд та узагальнення методичних рекомендацій з використання дидактичних матеріалів, спрямованих на розвиток логічного мислення учнів на уроках біології в інклюзивному класі відповідно до ідей сталого розвитку.

Сучасний освітній процес вимагає синергії трьох важливих компонентів:

1. Логічне мислення в середній школі (5–9 класи) – це період переходу від наочно-образного до абстрактно-логічного мислення. Учні вчаться аналізувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аргументувати та критично оцінювати інформацію.

2. Інклюзивний простір вимагає забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх дітей, включаючи осіб з ООП. Розвиток логіки тут виступає як інструмент соціальної адаптації та когнітивного розвитку.

3. Концепція сталого розвитку. Цілі сталого розвитку охоплюють широкі сфери, включаючи якісну освіту, міцне здоров'я і благополуччя, гендерну рівність, економічне зростання та збереження екосистеми [9]. Кожна Ціль містить детальніші показники, яких загалом нараховується 169. Нові глобальні Цілі є результатом процесу, що був інклюзивнішим, ніж будь-коли: уряди залучили бізнес, громадянське суспільство та містян [3]. **Концепція сталого розвитку орієнтує освіту на формування екологічної, економічної та соціальної відповідальності (Цілі сталого розвитку ООН, зокрема Ціль 4: «Якісна освіта»). Логічне мислення є базою для розуміння глобальних взаємозв'язків (наприклад, як діяння однієї людини впливає на екосистему планети).**

Розвиток логічного мислення в контексті сталого розвитку на уроках біології реалізується через залучення учнів до виконання адаптованих мисленнєвих операцій: Аналіз та синтез: дослідження структури екосистем, розгляд живих організмів як цілісних систем, компоненти яких перебувають у логічній взаємозалежності. Порівняння та класифікація: систематизація організмів за екологічними групами, порівняння природних та штучних біоценозів (наприклад, лісу та агроценозу) за критерієм стійкості. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків: побудова логічних ланцюжків, що демонструють, як порушення однієї ланки живлення чи

біотичного фактора призводить до руйнування всієї екосистеми (концепція збереження біорізноманіття) [5; 7]. Таким чином доводячи, що Цілі сталого розвитку є взаємозалежними – успіх в одній сфері часто залежить від вирішення питань в інших, тому їх важливо розглядати в комплексі. Цілеспрямовані дії потребують безпрецедентних зусиль усіх секторів суспільства [3].

Специфіка інклюзивного навчання на уроках біології вимагає обов'язкової модифікації та адаптації навчального матеріалу для дітей з ООП. На практиці завдання з біології про сталий розвиток адаптується через максимальну наочність, зменшення обсягу тексту та покрокову підтримку асистента чи вчителя. Щоб розвиток логіки відбувався без бар'єрів, для дітей з ООП впроваджуються наступні завдання [4; 5; 6; 10 та ін.]:

1. Запропонуйте дитині розсортувати реальне насіння (квасоля, гарбуз, соняшник) або порівняти здоровий і пошкоджений листочок.

2. Сортування побутових відходів: використання мініконтейнерів та звичайних предметів (паперова серветка, пластикова кришечка, бляшанка) для того, щоб дитина на практиці відпрацювала навичку роздільного збору сміття – ключовий елемент екологічного стовпа сталого розвитку.

3. Використання тактильних мішечків: покладіть у непрозорий мішечок шишку, каштан, шматочок деревини чи штучного пластику. Дитина на дотик вгадує предмет і визначає, що з цього є даром природи, а що – твором людини.

4. Використання піктограм для маркування дій (наприклад, знак «Крапля води з перекресленням» – економія води; «Дерево» дБ – збереження лісів). Друга вправа. Запропонуйте з'єднати стрілочками реальний предмет (або його фото) із відповідною піктограмою сталого розвитку.

5. Адаптація інфографіки.

Велика загальна інфографіка перевантажує дитину з ООП. Роздрукуйте її, закривши зайві деталі, і зосередьтеся лише на одному елементі (наприклад, «Чиста вода для всіх» – мета сталого розвитку).

Виділіть головні зони інфографіки кольором (зелений – природа, блакитний – вода тощо).

Розріжте просту інфографіку на 3–4 великі частини. Завдання дитини – скласти її правильно та обговорити те, що зображено на кожному фрагменті.

Робота в міні-групах: учні разом виконують мінідослідження (наприклад, оцінюють біорізноманіття шкільного подвір'я за пропонованими вчителем картками зі світлинами рослин), де дитина з ООП виконує доступну їй логічну дію (наприклад, сортування знайдених

листків за формою), а нормотипові однокласники узагальнюють дані, що забезпечує рівноправну участь та соціалізацію.

Висновок. Розвиток логічного мислення на уроках біології в інклюзивному середовищі через призму сталого розвитку дозволяє розв'язати триєдине завдання: забезпечити якісний когнітивний розвиток учнів (зокрема з ООП), сформувати наукове розуміння живих систем та виховати екологічно відповідальне покоління, здатне приймати логічно обґрунтовані рішення задля збереження біосфери. Ефективність процесу залежить від гнучкості педагога, готовності адаптувати матеріал та вміння створювати ситуації успіху для кожного учня.

Список використаних джерел:

1. Бутенко Н., Спринь О., Мороз Т. Підготовка майбутніх вчителів біології до організації освітнього процесу в інклюзивних класах. *International scientific journal «Grail of Science»*. 2023. № 27. 476–479. https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.05.2023.077
2. Колупаєва А.А., Таранченко О.М. Інклюзивна освіта: покроково для педагогів: навчально-методичний посібник (Серія «Інклюзивна освіта»). Київ, 2023. 232 с.
3. Кузнєцова О. Здоров'я людини в системі досягнення цілей сталого розвитку. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* (3К(203), 2026. 172–177. [Електронний ресурс] URI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k(203).39 (дата звернення 25.09.2026).
4. Максимович Н.С. Впровадження наскрізної лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» на уроках біології в 7-му класі [Текст]: бакалаврська робота: спец. 014.05Середня освіта (Біологія). Наук. кер.: канд. пед. наук, доц. І. М. Коренева; ГНПУ ім. О. Довженка; каф. теорії і методики викладання природничих дисциплін. Глухів, 2020. 53 с. [Електронний ресурс] URI: https://repository.gnpu.edu.ua/handle/123456789/917 (дата звернення 25.09.2026).
5. Покиданець К.Р. Наскрізна лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» на уроках біології в основній школі. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2023. № 3. С. 12–17.
6. Пометун О.І. Нова українська школа: розвиток критичного та логічного мислення учнів основної школи. Київ, 2021. 144 с.
7. Пруцакова О.Л. Ціннісні аспекти екологічної компетентності школярів у час глобальних викликів. *Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал*: матеріали звіт. наук.-практ. конф. Ін-ту проблем виховання НАПН України за 2019 рік. 2020. Вип. 7. 217–220.
8. Синьов В.М. Вибрані праці: збірник наукових праць. Київ: УДУ ім. Михайла Драгоманова, 2025. 407 с. [Електронний ресурс] URL:

https://enpuirb.udu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/56bbe38c-3a2c-4a52-8a5a-71242e825548/content (дата звернення 23.09.2026).
9. Цілі сталого розвитку: Національна доповідь. 2017. UNDP [Електронний ресурс]. URL: https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/tsili-staloho-rozvytku-natsionalna-dopovid-2017. (дата звернення 20.09.2026)
10. Ярошенко О. Г. *Формування системного мислення учнів 6–9 класів у процесі вивчення природничих наук. Педагогіка і психологія*. 2023. № 4. 34–42.

Ярослав Левченко,
здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

СТРУКТУРНІ КОМПОНЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Цифровізація освіти в умовах сучасних суспільних трансформацій набуває особливого значення для забезпечення сталого розвитку України. Важливу роль у цьому процесі відіграє формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів як інтегративної складової їхньої загальної підготовки. Для базової середньої школи це питання є особливо актуальним, оскільки впродовж 5–9 класів відбувається поступовий перехід від опанування окремих цифрових умінь до самостійного й усвідомленого використання технологій у навчальній, дослідницькій та комунікативній діяльності. Особливого значення інформаційно-комунікаційна компетентність набуває в контексті природничої освіти, де цифрові інструменти сприяють дослідженню природних явищ, аналізу екологічних проблем, опрацюванню наукових даних і формуванню відповідального ставлення до довкілля. У цьому контексті важливим є розкриття структури інформаційно-комунікаційної компетентності, що охоплює не лише знання та практичні вміння, а й ціннісні орієнтації, критичне мислення та здатність відповідально застосовувати цифрові технології відповідно до принципів сталого розвитку.

Нормативним підґрунтям дослідження є Державний стандарт базової середньої освіти [1] та рекомендації Міністерства освіти і науки України щодо оцінювання результатів навчання [2]. Вони орієнтують педагогічну діяльність на досягнення визначених результатів навчання та врахування їх компетентнісного характеру. Міжпредметна природа інформаційно-комунікаційної компетентності зумовлює необхідність розглядати її прояви не лише в інформатичній освітній галузі, а й під час опанування інших навчальних предметів.

Важливим міжнародним орієнтиром є європейська рамка DigComp 3.0 [3], яка характеризує цифрову компетентність через взаємопов'язані знання, уміння та ставлення, необхідні для критичного, безпечного й відповідального використання цифрових технологій. У вітчизняних дослідженнях О. Овчарук та Н. Сороко [4; 5] розглянуто підходи до формування та оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності. Систематичний огляд M. Giganti [6] додатково актуалізує питання педагогічного обґрунтування оцінювання цифрової компетентності.

Мета дослідження — теоретично обґрунтувати структурні компоненти інформаційно-комунікаційної компетентності учнів базової середньої школи та визначити особливості їх взаємозв'язку в освітній діяльності. Дослідження здійснено шляхом аналізу нормативних документів, наукових публікацій і концептуального узагальнення педагогічних підходів.

Пропонуємо розглядати три структурні компоненти інформаційно-комунікаційної компетентності: змістово-пізнавальний, операційно-діяльнісний і ціннісно-регулятивний. Їх виокремлення має теоретико-аналітичне значення та не передбачає заміни нормативно визначених груп результатів навчання, запровадження нових критеріїв чи діагностичних шкал.

Змістово-пізнавальний компонент охоплює педагогічне осмислення розуміння учнем інформаційних процесів, призначення цифрових технологій, особливостей інформаційних джерел, принципів цифрової комунікації та безпеки. Важливим є не лише відтворення відомостей, а й здатність пояснити їх значення для конкретного завдання. Наприклад, під час роботи з цифровими матеріалами природничого змісту цей компонент виявляється через розуміння походження даних, можливостей їх інтерпретації та причин розбіжностей між джерелами. Таким чином, знання розглядаються у зв'язку з їх практичним використанням.

Операційно-діяльнісний компонент пов'язаний з оцінюванням застосування цифрових технологій для пошуку, опрацювання, систематизації й представлення інформації, створення цифрових продуктів, співпраці та розв'язання навчальних проблем. Педагогічно значущими є не лише результати роботи, а й обґрунтованість вибору інструментів, послідовність дій та здатність змінювати спосіб виконання завдання. Зокрема, під час дослідження стану довкілля учні можуть використовувати електронні таблиці для опрацювання спостережень, створювати візуалізації та спільно готувати цифровий звіт. При цьому технічна якість продукту не повинна бути єдиною підставою для висновку щодо компетентності.

Ціннісно-регулятивний компонент передбачає врахування усвідомленості цифрової поведінки, відповідальності за власні дії, дотримання академічної доброчесності, поваги до інтелектуальної власності та етичних засад комунікації. Його особливість полягає в опосередкованому виявленні ставлень і цінностей через рішення, пояснення та поведінку учня. Наприклад, під час підготовки колективної презентації значення має не тільки зазначення джерел, а й розуміння необхідності коректного використання чужих матеріалів і відповідального поширення інформації. Водночас окрема дія не дає достатніх підстав для категоричного висновку про особистісні цінності учня.

Цифрову безпеку, критичне мислення, медіаграмотність і цифрову відповідальність доцільно розглядати як наскрізні аспекти запропонованих компонентів. Так, безпечна цифрова діяльність потребує розуміння можливих загроз, практичного застосування засобів захисту та відповідального ухвалення рішень. Критичне мислення поєднує аналіз інформації, перевірку джерел та обґрунтування висновків. Медіаграмотність виявляється в осмисленні медіаповідомлень, їх перевірці та етичному поширенні. Водночас наскрізний характер цифрової безпеки не заперечує її окремого нормативного статусу: у рекомендаціях МОН безпечну та відповідальну роботу з інформаційними технологіями визначено самостійною групою результатів інформатичної освітньої галузі [2].

Цілісність оцінювання забезпечується взаємозв'язком трьох компонентів. Знання правил захисту персональних даних ще не свідчить про їх застосування, а технічно правильне виконання завдання не обов'язково супроводжується усвідомленням етичних наслідків. Тому важливо враховувати, як учень поєднує розуміння інформації, практичні дії та відповідальні рішення в межах однієї навчальної ситуації. Такий підхід дозволяє уникнути звуження оцінювання до окремих операцій і забезпечує його відповідність інтегративній природі компетентності.

Вікові особливості учнів визначають контексти виявлення зазначених компонентів. Для 5–6 класів доцільними є доступні практичні завдання, робота з обмеженою кількістю джерел, обговорення типових ситуацій цифрової взаємодії та наслідків власних дій за підтримки вчителя. У 7–9 класах посилюється значення самостійного вибору цифрових інструментів, зіставлення суперечливої інформації, обґрунтування альтернативних рішень, організації спільної діяльності та рефлексії. При цьому базова структура оцінювання залишається незмінною, а ускладнюються навчальні ситуації, в яких виявляються відповідні компоненти.

Міжпредметний характер інформаційно-комунікаційної компетентності створює можливості для її педагогічного осмислення в різних освітніх галузях. У природничій освіті це робота з експериментальними даними та цифровими моделями; у мовно-літературній — аналіз медіатекстів і цифрова комунікація; у громадянській та історичній — перевірка інформаційних джерел і відповідальне поширення повідомлень. Такі ситуації доповнюють, але не замінюють оцінювання предметних результатів навчання.

Зв'язок досліджуваної проблеми з освітою для сталого розвитку виявляється через використання цифрових технологій для аналізу суспільно й екологічно значущої інформації. Наприклад, під час дослідження ресурсоспоживання закладу освіти учні можуть збирати та

систематизувати дані, представляти результати й обговорювати можливі рішення. У такій діяльності поєднуються розуміння інформації, практичне використання цифрових інструментів та усвідомлення відповідальності за запропоновані дії.

Отже, структуру інформаційно-комунікаційної компетентності учнів базової середньої школи доцільно розглядати через взаємодію змістово-пізнавального, операційно-діяльнісного та ціннісно-регулятивного компонентів. Запропонований підхід ґрунтується на відомому поєднанні знань, умінь і ставлень, проте конкретизує його стосовно педагогічного оцінювання та розмежовує структуру компетентності й структуру оцінювання її проявів. Цифрова безпека, критичне мислення, медіаграмотність і відповідальність виступають наскрізними аспектами такого оцінювання. Подальшого дослідження потребує узгодження визначених компонентів із результатами навчання різних освітніх галузей.

Список використаних джерел:

1. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898 (зі змінами). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF.
2. Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання : наказ Міністерства освіти і науки України від 02.08.2024 № 1093. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-rekomendatsii-shchodo-otsiniuvannia-rezultativ-navchannia.
3. Cosgrove J., Cachia R. DigComp 3.0: European Digital Competence Framework – Fifth Edition. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2025. DOI: https://doi.org/10.2760/0001149.
4. Овчарук О. В. Проблеми оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності в системі загальної середньої освіти: загальні підходи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 44, № 6. С. 83–92. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v44i6.1162.
5. Овчарук О. В., Сороко Н. В. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності в системі освіти: сучасні дослідження та перспективи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 51, № 1. С. 1–7. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v51i1.1372.
6. Giganti M. Assessment of students' digital competences: from the measurement scale to threshold levels. A systematic literature review. *Italian Journal of Educational Research*. 2024. № 33. P. 30–46. DOI: https://doi.org/10.7346/sird-022024-p30.

Олена Луценко,
канд. біол. наук, доцент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ПРИРОДНИЧА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕДАГОГА ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Природнича компетентність учителя стає чинником стійкості освіти тоді, коли війна й цифрова трансформація одночасно змінюють умови навчання. Воєнні виклики змушують школу працювати у змішаних і дистанційних форматах, у ситуації небезпеки та інформаційного тиску. Цифровізація водночас розширює можливості (віртуальні лабораторії, симулятори, штучний інтелект), але потребує вчителя, який здатний критично оцінювати джерела, дані й інструменти.

У такому контексті освіта, передусім природнича, перестає бути лише трансляцією досвіду й стає інструментом забезпечення сталого розвитку суспільства та національної безпеки. Вчитель природничих наук має формувати в учнів цілісну наукову картину світу, критичне мислення, екологічну свідомість і дослідницькі навички. Тому пріоритет вищої педагогічної школи зміщується від засвоєння фіксованої суми знань до здатності діяти в нестандартних ситуаціях, що відповідає компетентнісному підходу [1].

Метою дослідження є розкриття сутності природничої компетентності педагога та показання того, як система багатоступеневої підготовки перетворює її на чинник сталого розвитку освіти в умовах воєнних викликів і цифрової трансформації.

Природнича компетентність – це інтегративна якість особистості, а не сума знань. Слід розрізняти компетенцію як заздалегідь визначену вимогу стандарту й компетентність як результат її інтеріоризації, «компетенцію в дії»: знання, готовність і мотивацію застосовувати їх у реальних ситуаціях.

Спираючись на підходи О. Біди [2], структуру природничої компетентності вчителя утворюють чотири взаємопов'язані блоки:

- ✓ когнітивний – системні знання законів природи, що об'єднують фізику, хімію, біологію, географію й астрономію в єдину наукову картину світу;
- ✓ діяльнісно-методологічний – володіння методами наукового пізнання (спостереження, експеримент, моделювання), уміння аналізувати й верифікувати інформацію;
- ✓ аксіологічний – екологічна свідомість, біоетична культура, відповідальність за довкілля;

✓ дидактичний – здатність трансформувати академічне знання в доступну форму без втрати наукової достовірності.

Ядром компетентності є дослідницька складова. Аналіз праць Н. Грицай, О. Тімець, Н. Чайченко та В. Шарка засвідчує: попри предметну специфіку (моделювання біологічних процесів, просторове мислення, ужитковий хімічний експеримент, методологічна культура фізика) спільним знаменником є дослідницький характер діяльності вчителя [3–6]. Фундаментальна підготовка при цьому забезпечує професійну мобільність і здатність до саморозвитку в умовах швидкого старіння інформації [1; 7].

Природнича компетентність має кумулятивний характер: кожен рівень освіти додає їй нову глибину й нову функцію, а неперервність становлення забезпечують принципи Болонського процесу та Національної рамки кваліфікацій.

Рівень	Домінанта компетентності	Ключовий результат
Бакалаврат	Предметна: фундаментальні знання, інтегровані курси («Біофізика», «Біогеохімія», «Фізична хімія»), лабораторний і польовий практикум	Цілісна наукова картина світу, культура експерименту [1; 7]
Магістратура	Методична й дослідницька: PCK, педагогічний експеримент, STEM-проєкти	Здатність трансформувати науковий зміст і створювати власні методики; професійна ідентичність [8; 9]
PhD	Методологічна: критична рефлексія, компаративістика, проєктування освітніх систем	Нові концепції, стандарти, навчально-методичне забезпечення [10]
Післядипломна освіта	Адаптивна й розвивальна: оновлення змісту, цифрові інструменти	Готовність до змін упродовж усієї кар’єри [11; 12]

На бакалаврáті формується «мова науки»: відмова від енциклопедизму на користь розуміння генезису знання й меж застосовності законів. На магістерському рівні центральним стає *Pedagogical Content Knowledge* – знання про те, як зробити складний зміст доступним конкретному учневі [8]. Докторант переходить від питання «як вчити?» до питання «чому саме так і як побудувати систему ефективніше?».

Найбільш чутливою до зовнішніх викликів є післядипломна освіта. Вона виконує адаптивні й розвивальні функції [11], а нині ще й забезпечує опанування цифрових інструментів – віртуальних лабораторій (PhET), симуляторів, платформ дистанційного навчання, ШІ – та розширення неформальної освіти (EdCamp, MOOC, професійні спільноти) [12].

Стійкість освітньої системи залежить від того, чи здатний учитель зберігати якість навчання за змінних умов. Природнича компетентність забезпечує це щонайменше трьома шляхами.

1. Дослідницька автономія вчителя. Модель науково орієнтованої педагогічної освіти (Фінляндія, Німеччина, Польща) розглядає вчителя як експерта, що спирається на докази й аналізує ефективність власних уроків. Технологія навчання через науковий запит (IBSE) змінює роль учителя з «транслятора істини» на фасилітатора [13]. Така роль є стійкою до зміни формату навчання: дослідницьке завдання можна організувати і в класі, і дистанційно, і зі зміною технологій.

2. Науковий захист від дезінформації. Розуміння природи науки дає змогу розрізняти факти, гіпотези й псевдонаукові маніпуляції [14]. В умовах інформаційної війни та цифрового інформаційного шуму це складова безпеки: учень, який володіє науковим методом, менш вразливий до фейків, зокрема щодо вакцинації, ГМО чи зміни клімату.

3. Ціннісна й екологічна відповідальність. Компетентність у сфері сталого розвитку стає наскрізною лінією, що відповідає рамковим документам ЮНЕСКО та OECD [15]. Вчитель природничих наук формує громадянина, який розуміє глобальні виклики (зміна клімату, вичерпання ресурсів, втрата біорізноманіття) і готовий діяти. Для України це включає й осмислення екологічних наслідків збройного конфлікту та потреби у відновленні довкілля.

У цифровому вимірі компетентність учителя означає не лише користування інструментами, а й методологічну оцінку їхньої якості: віртуальна лабораторія доповнює, але не замінює реальний експеримент, а ШІ потребує верифікації результатів – це та сама дослідницька культура, що формується на кожному рівні підготовки.

Висновок. Природнича компетентність педагога – інтегративна якість, ядром якої є дослідницька діяльність, а не сума знань з окремих предметів. Вона формується не лінійно, а кумулятивно: від фундаментальної предметної підготовки на бакалаврат через методичну й дослідницьку на магістерському рівні та методологічну в аспірантурі до адаптивної в системі неперервної освіти.

У поєднанні воєнних викликів і цифрової трансформації саме ця компетентність забезпечує сталість освіти: вчитель-дослідник зберігає якість навчання за будь-якого формату, захищає учнів від дезінформації та формує екологічно відповідальне покоління. Така система підготовки є умовою відтворення інтелектуального капіталу нації та її національної безпеки.

Перспективи подальших досліджень – розроблення критеріїв і діагностичних інструментів оцінювання природничої компетентності вчителя в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Список використаних джерел:

1. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. Київ : Знання, 2005. 486 с.

2. Біда О. А. Структура і компоненти професійної компетентності викладача вищого навчального закладу. *Педагогіка і психологія*. 2015. № 2. С. 45–51.
3. Грицай Н. Б. Теорія і практика методичної підготовки майбутніх учителів біології: монографія. Рівне: О. Зень, 2016. 440 с.
4. Тімець О. В. Теорія і практика формування фахової компетентності майбутнього вчителя географії : дис. … д-ра пед. наук. Київ, 2011.
5. Чайченко Н. В. Методичні засади формування хімічної компетентності учнів основної школи. *Вісник Черкаського університету*. 2018. № 1. С. 65–72.
6. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах Нової української школи: монографія. Херсон : Олді-плюс, 2021. 312 с.
7. Гончаренко С. У. Фундаменталізація професійної освіти як дидактичний принцип. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2008. № 1. С. 13–21.
8. Shulman L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. 1986. Vol. 15(2). P. 4–14.
9. Міщук Л. І. Формування професійної компетентності майбутніх учителів біології у процесі фахової підготовки. *Педагогічні науки*. 2019. № 2 (86). С. 156–167.
10. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у навчанні: від теорії до практики. *Український педагогічний журнал*. 2021. № 2. С. 10–18.
11. Ничкало Н. Г. Неперервна професійна освіта як філософська та педагогічна категорія. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2001. Вип. 1. С. 9–22.
12. Морзе Н. В. Формування цифрової компетентності вчителів: європейський досвід та українські реалії. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Т. 81, № 1. С. 1–15.
13. Osborne J., Dillon J. Science Education in Europe. London: The Nuffield Foundation, 2008.
14. Lederman N. G. Nature of science: Past, present, and future. Lawrence Erlbaum Associates, 2007.
15. OECD. The Future of Education and Skills: Education 2030. Paris: OECD Publishing, 2018.

Євгеній Малахов,
здобувач вищої освіти групи 62М-Ф,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

МЕТОДИКА КЕРОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГУРТКОВОМУ НАВЧАННІ ВЕБ-РОЗРОБКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Генеративні моделі штучного інтелекту (далі – ШІ) за кілька років стали звичним інструментом для учнів. Вони пишуть код за текстовим описом, пояснюють помилки, пропонують варіанти розв'язання. Дослідники комп'ютерної освіти зазначають, що типові вступні завдання з програмування такі інструменти виконують з високою точністю, тому підходи до навчання й оцінювання потребують перегляду [2]. Водночас разом із новими можливостями з'являються ризики: поверхневе засвоєння матеріалу, залежність від підказок, засвоєння хибних рішень і розмивання меж академічної доброчесності [3; 4].

Для навчання веб-розробки старшокласників ця проблема особливо помітна. У шкільному курсі інформатики веб-технології представлені переважно як вибірковий модуль, тож систематичне вивчення HTML, CSS і JavaScript часто переноситься в курси за вибором або позашкільні гуртки [1]. Саме там учні найчастіше вперше пишуть код і водночас мають вільний доступ до ШІ-асистентів. Методичних рекомендацій щодо того, як поєднати ці дві обставини, поки що мало.

Мета тез – обґрунтувати підхід до керованого використання генеративного ШІ в гуртковому навчанні веб-розробки старшокласників і описати засоби його реалізації.

Вихідна позиція полягає в тому, що заборона ШІ-асистентів у навчанні нереалістична: учні користуються ними поза заняттями, а в професійній діяльності розробника вони вже стали робочим інструментом. Завдання педагога – навчити користуватися ними відповідально. Для цього ШІ має виступати засобом пояснення та перевірки, а не засобом виконання завдання замість учня. Уміння сформулювати запит, критично оцінити відповідь і перевірити її на практиці є складником грамотності у сфері ШІ [5], а рамка цифрової компетентності DigComp 2.2 включає знання та навички роботи з системами ШІ до всіх сфер цифрової компетентності [6].

Розроблений підхід реалізується через три засоби:

Перший засіб – кодекс використання ШІ, який учні обговорюють і приймають на першому занятті. Він містить чотири дозволені сценарії: попросити пояснити фрагмент коду або повідомлення про помилку; попросити перевірити власний код; попросити запропонувати інший спосіб зробити вже зроблене; згенерувати текстовий контент чи тестові дані для

сайту. І чотири заборонені: просити створити сторінку замість себе; копіювати код, який не можеш пояснити; не зазначати, що код отримано від ШІ; приймати відповідь без перевірки в браузері. На завершальному етапі курсу учні повертаються до кодексу й уточнюють його з урахуванням набутого досвіду.

Другий засіб – алгоритм налагодження коду. Коли щось не працює, учень спершу відтворює проблему, читає повідомлення в консолі браузера та перевіряє власну гіпотезу. Якщо за п'ять хвилин рішення немає, він звертається до документації і лише після цього – до асистента. Запит будується за схемою «роль – контекст – що зробив – що очікував – що бачу – обмеження». Ключове обмеження: «не давай готовий код, поясни причину». Наприклад: «Ти ментор з фронтенду. Я новачок. Додав обробник кліку на кнопку, але текст не змінюється, у консолі помилка Cannot read properties of null». Не давай готовий код, поясни, що може бути причиною». Така схема переводить асистента з ролі виконавця в роль наставника.

Третій засіб – щоденник проєкту з рубрикою «Запити до ШІ», де учень фіксує запит, стислий зміст відповіді та своє рішення: прийняв, відхилив чи змінив. Щоденник не оцінюється; він потрібен для рефлексії учня та для того, щоб педагог бачив, де виникають труднощі. Доповнює його вимога, що учень має бути готовим пояснити будь-який рядок власного коду. Це найпростіший спосіб відрізнити розуміння від копіювання.

Робота з ШІ вводиться поступово, як наскрізна лінія курсу. На початку асистент виконує роль «тлумача» тегів і властивостей CSS. Далі учні вчаться з його допомогою шукати причини помилок у стилях і скриптах. Наприкінці курсу окреме заняття присвячене формулюванню запитів і рефакторингу: учні аналізують власні щоденники, порівнюють корисні й безкорисні діалоги з асистентом і вдосконалюють свій код. Корисним прийомом є навмисне створення ситуації, у якій ШІ дає неточну підказку: учні на власному досвіді переконуються, що відповідь потрібно перевіряти.

Отже, генеративний ШІ в навчанні веб-розробки доцільно не забороняти, а вбудовувати в навчальний процес за чіткими правилами. Кодекс використання, алгоритм налагодження зі схемою запиту та щоденник проєкту дають змогу використовувати асистента для пояснення й перевірки, зберігаючи самостійність мислення учня. Перспективою подальшої роботи є експериментальна перевірка запропонованого підходу в умовах гуртка закладу позашкільної освіти.

Список використаних джерел:

1. Косовець О., Соя О., Крупський Я. Методика навчання інформатики у профільній школі: аналіз посібників з вебтехнологій. *Математика, інформатика, фізика: наука та освіта*. 2024. С. 56–62.

2. Becker B. A., Denny P., Finnie-Ansley J., Luxton-Reilly A., Prather J., Santos E. A. Programming Is Hard – Or at Least It Used to Be: Educational Opportunities and Challenges of AI Code Generation. *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE 2023)*. New York : ACM, 2023. P. 500–506.

3. Denny P., Prather J., Becker B. A. et al. Computing Education in the Era of Generative AI. *Communications of the ACM*. 2024. Vol. 67, No. 2. P. 56–67.

4. Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. 2023. Vol. 103. Art. 102274.

5. Long D., Magerko B. What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York : ACM, 2020. P. 1–16.

6. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. 134 p.

Ірина Маслюк,
асистент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка,
керівник гуртка «Юні дослідники»,
Позашкільний КЗ «Березівський центр
дитячої та юнацької творчості» Березівської сільської ради

ЕКОЛОГІЧНІ ІНІЦІАТИВИ В ЗАКЛАДАХ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ (НА ПРИКЛАДІ ГУРТКА «ЮНІ ДОСЛІДНИКИ»)

Сучасні виклики, пов'язані з глобальною кліматичною кризою, втратою біорізноманіття та наслідками воєнних дій на території України, вимагають кардинального перегляду підходів до виховання молоді. Ключовим орієнтиром сучасної освіти є Концепція сталого розвитку, яка передбачає гармонійне поєднання економічного зростання, соціальної справедливості та збереження довкілля.

Важливе місце в цій системі посідає позашкільна освіта. Вона володіє високою гнучкістю, практичною спрямованістю та можливістю оперативно реагувати на екологічні потреби суспільства. Реалізація екологічних ініціатив у позашкіллі створює унікальний простір для формування екологічної компетентності, науково-дослідницьких навичок та активної громадянської позиції здобувачів освіти.

Екологічні ініціативи в позашкіллі – це комплексна, свідома та практико-орієнтована діяльність педагогів і вихованців, спрямована на вивчення, збереження, відновлення та популяризацію раціонального використання природних ресурсів.

Зв'язок позашкільних екоініціатив зі сталим розвитком полягає в переході від суто теоретичного інформування до безпосередніх дій. Кожна екологічна активність гуртківців є практичним внеском у досягнення Глобальних Цілей сталого розвитку (ЦСР), прийнятих Генеральною Асамблеєю ООН [1].

Позашкільна освіта забезпечує інтеграцію Цілей сталого розвитку в повсякденну поведінку учнів через такі напрями:

1) екологічна просвіта та виховання – передбачає формування системи цінностей та дбайливого ставлення до природи;
2) дослідницька та природоохоронна діяльність – спрямована на вивчення локального біорізноманіття та моніторинг довкілля;
3) практичні екологічні рішення – орієнтовані на впровадження принципів свідомого споживання та мінімізації негативного впливу на довкілля.

Досвід реалізації екологічних ініціатив у контексті сталого розвитку яскраво продемонстровано на прикладі діяльності гуртка «Юні дослідники» Позашкільного комунального закладу «Березівський центр дитячої та юнацької творчості» Березівської сільської ради Сумської області, до якого входять учні 7–9 класів Янівської філії комунального закладу Березівської сільської ради «Березівський навчально-виховний комплекс: загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів, ДНЗ «Веселка» Сумської області.

Нижче деталізовано ключові активності гуртківців.

Здобувачі освіти брали активну участь в обласному марафоні екологічних активностей «Екожиття – наше майбутнє», в межах якого долучилися до низки заходів:

1) До Міжнародного дня птахів, зокрема до тижня бьордвотчингу, організованого кафедрою теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. За підсумками спостережень гуртківець Пушкар Дмитро увійшов до рейтингу найактивніших спостерігачів за птахами та отримав почесну відзнаку. Зазначена активність сприяла реалізації таких Цілей сталого розвитку: №4, №15, №17 (рис. 1).



Рис. 1. Грамота за активну участь у заході

2) До Дня проліска, підсніжника учні 7 класу – вихованці гуртка – створили авторські малюнки із зображенням весняних першоцвітів. Акція мала на меті привернути увагу до проблеми знищення ранньоквітучих рослин та закликати громаду до їх збереження, аби майбутні покоління мали змогу бачити диво природи наживо, а не лише на сторінках підручників чи у відеоматеріалах. Зазначена активність сприяла реалізації таких Цілей сталого розвитку: №4, №12, №15 (рис. 2).



Рис. 2. Авторські малюнки весняних першоцвітів, створені гуртківцями в межах екологічної акції

3) У Міжнародний день Землі, коли суспільство акцентує увагу на збереженні довкілля (що є надзвичайно актуальним для України в умовах захисту своєї землі, людей і природи), вихованці реалізували низку ініціатив:

- учні 7 класу взяли участь у конкурсі «Будь природі другом!» та здобули сертифікати учасників;
- учениці 9 класу (Ігнатенко Ірина та Покотило Діана) підготували поетичний виступ, декламуючи вірші про актуальність збереження природи та захист рідного довкілля. Інтегровані ЦСР: №4, №13, №15, №16 (рис. 3).



Рис. 3. Досягнення вихованців гуртка «Юні дослідники»

Результати своїх наукових розвідок гуртківці презентували на наукових майданчиках:

- на обласній науково-практичній конференції «Перший крок у науку» було представлено наукову роботу на тему: *«Екосвідоме використання одягу у повсякденному житті»* (https://www.facebook.com/share/p/1JF7VLwvQM/)

- у Всеукраїнському конкурсі «Олімпіада геніїв (GENIUS Olympiad Ukraine)», де учні актуалізували питання засмічення планети пластиком та глобальну вирубку лісів на території України (https://www.facebook.com/share/p/1JxuFS8kE6/)

Зазначені активності сприяли реалізації таких Цілей сталого розвитку: №4, №12, №13, №15, №17.

Досвід гуртка «Юні дослідники» Позашкільного комунального закладу «Березівський центр дитячої та юнацької творчості» Березівської сільської ради Сумської області доводить, що екологічні ініціативи в позашкіллі є ефективним інструментом практичної реалізації Концепції сталого розвитку. Поєднання різноманітних форм роботи – від інтерактивного моніторингу біорізноманіття (бьордвотчинг) та мистецьких акцій до ґрунтовної науково-дослідницької діяльності – дозволяє охопити широкий спектр Цілей сталого розвитку. Така системна діяльність сприяє не лише формуванню високого рівня екологічної культури та відповідальності у вихованців, а й активній залученості місцевої громади до вирішення глобальних та локальних екологічних проблем.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року» https://ips.ligazakon.net/document/JH6YF00A (дата звернення 30.09.2026).

Олеся Мегем,
канд. пед. наук, доцент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ПСИХОСОЦІАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТІСНОЇ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Глибокі трансформаційні процеси в українському суспільстві гостро актуалізують потребу в збереженні ментального потенціалу студентської молоді в умовах тривалого воєнного стану та системних соціокультурних викликів. Період здобуття вищої освіти збігається з важливим етапом особистісного та професійного становлення людини, який сьогодні розгортається на тлі хронічного психоемоційного напруження, перманентного стресу, високого рівня тривожності та кумулятивної травматизації. Зазначені деструктивні чинники суттєво виснажують адаптаційні ресурси здобувачів вищої освіти, вимагаючи негайного пошуку дієвих засобів підтримки їхнього внутрішнього балансу та формування психологічного імунітету.

У цьому контексті ключового значення набуває розвиток психосоціальної компетентності студентів – інтегративної здатності особистості ефективно давати раду викликам повсякденного випробувального досвіду, зберігати ментальне здоров'я, гнучко адаптуватися до змін та вибудовувати конструктивну взаємодію із соціумом. Науковий дискурс доводить, що саме психосоціальна компетентність виступає фундаментом та невід'ємним чинником розвитку особистісної резильєнтності студентської молоді – її життєстійкості, здатності проходити крізь кризи без внутрішніх руйнувань і трансформувати негативний досвід у ресурс для посттравматичного зростання.

Для майбутніх педагогів зазначений вектор розвитку набуває нормативно-обов'язкового характеру, оскільки оновлений Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (наказ МОН України № 1225) прямо виокремлює такі базові професійні компетентності фахівця, як психологічна та емоційно-етична [6]. Стандарт покладає на сучасного вчителя ключові трудові функції щодо організації психологічно здорового, безпечного й розвивального освітнього середовища, а також реалізації ефективної партнерської взаємодії з усіма учасниками освітнього процесу. Відтак, сформованість власної психосоціальної компетентності та особистісної резильєнтності стає для студентів педагогічних профілів не лише інструментом самозбереження, а й невід'ємною передумовою їхньої майбутньої професійної придатності та здатності моделювати безпечний

простір для учнівства. Особливого значення це набуває для майбутніх учителів біології та здоров'я людини, які за своїм професійним спрямуванням виступають головними провідниками культури здоров'я, біоетики та стресостійкості в сучасному освітньому просторі.

Водночас традиційна система вищої освіти тривалий час фокусувалася переважно на формуванні професійних знань та жорстких навичок (hard skills), залишаючи поза належною увагою розвиток особистісного потенціалу та навичок саморегуляції здобувачів (soft та self skills). Сучасні реалії вимагають кардинального переосмислення освітнього простору закладів вищої освіти (ЗВО) та наукового обґрунтування педагогічних засад, які б дозволили системно інтегрувати технології розвитку психосоціальної компетентності в освітній процес. Потреба в подоланні суперечності між об'єктивним суспільним і нормативним запитом на життєстійкого, адаптивного фахівця та недостатнім методичним інструментарієм кадрового й організаційного забезпечення цього процесу в закладах вищої освіти визначає доцільність, своєчасність нашого дослідження.

Проблема формування адаптаційних ресурсів особистості, захисту ментального здоров'я підростаючого покоління та розвитку життєстійкості традиційно перебуває в центрі уваги українських та іноземних науковців. Теоретичні виміри психологічного захисту, подолання внутрішніх криз та девіантних проявів поведінки через копінг-стратегії розкрито у фундаментальній школі Н. Ю. Максимової [3]. Особливості розвитку психологічної служби, надання первинної психосоціальної допомоги в системі освіти та інтеграції молоді до умов кризового суспільства обґрунтовано в працях В. Г. Панка [5]. Соціально-педагогічні аспекти профілактики узалежнень, деструкцій та девіацій у молодіжному і дозвіллєвому середовищі висвітлено Л. М. Вольновою [2], К. В. Максьом [4]. Питання кадрового забезпечення закладів вищої освіти (ЗВО) та професійної підготовки майбутніх педагогів до здійснення превентивної та виховної діяльності досліджено О. В. Тютюнник [7].

Сучасний контекст моніторингу ментального здоров'я студентства, динаміки їхніх потреб та поведінкових чинників в умовах війни висвітлено в працях О. М. Балакірєвої, Т. В. Бондар, О. О. Вишник [1]. Загальноєвропейські стандарти розвитку життєстійкості (resilience), технології формування життєвих навичок за допомогою нормативних інтервенцій (зокрема, досвід реалізації превентивних шкільних та університетських програм) ґрунтовно проаналізовано в працях європейських дослідників Ф. Фаджіано (F. Faggiano) та співавторів. Безпосередні вектори формування резильєнтності майбутніх учителів в освітньому просторі ЗВО досліджують Н. О. Лазаренко та О. В. Волошина. Попри значний масив досліджень, потребує цілісного виокремлення

система педагогічних засад, яка дозволяє трансформувати виховний потенціал ЗВО з метою розвитку психосоціальної компетентності майбутніх учителів біології та здоров'я людини як стрижня їхньої резильєнтності під час тривалої воєнно-політичної кризи.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та визначенні структурно-функціональних педагогічних засад та інструментарію розвитку психосоціальної компетентності майбутніх учителів біології та здоров'я людини як визначального чинника формування їхньої особистісної резильєнтності в умовах сучасних кризових викликів.

Педагогічні засади розвитку психосоціальної компетентності студентської молоді в сучасних реаліях мають базуватися на переході від класичної трансляційної (знаннєвої) моделі освіти до людиноцентричної, ресурсної та фасилітативної парадигми. В умовах воєнного стану вища освіта перестає бути процесом виключно інтелектуального збагачення; вона має виконувати стабілізуючу, безпекову та терапевтичну функції. Оскільки особистісна резильєнтність не є константною вродженою властивістю, а формується як динамічний процес взаємодії індивіда із середовищем, провідним завданням педагогічного колективу є моделювання такого освітнього простору, який активізує внутрішні адаптаційні сили та копінг-ресурси студента.

Організація освітнього середовища університету має спиратися на положення Всеукраїнської програми ментального здоров'я «Ти як?», трансформуючи їх у площину освітнього процесу ЗВО через три ключові педагогічні засади:

1. Принцип цілісної інтеграції психосоціального компонента у зміст профільних та методичних дисциплін природничого і здоров'язбережувального циклів. Розвиток психосоціальної компетентності майбутніх учителів біології та здоров'я людини має відбуватися наскрізно під час аудиторних занять, де наукові знання про анатомо-фізіологічні основи стресу, нейрогуморальну регуляцію емоційних станів, функціонування вищої нервової діяльності та екологію людини логічно пов'язуються з практиками саморегуляції. Педагогічний інструментарій на цьому рівні передбачає впровадження методів наративного навчання, групових дискусій, рефлексивних практик та вирішення професійно-орієнтованих кейсів. Обговорення біоетичних проблем і моделювання уроків із інтегрованого курсу «Здоров'я, безпека та добробут» у кризових умовах дозволяє студентам вербалізувати власні приховані страхи, розвивати когнітивну гнучкість, емпатію та опановувати здорові стратегії поведінки, щоб згодом транслювати цей досвід учнівству.

2. Засада активної інтерактивності та просоціальної спрямованості позааудиторної діяльності здобувачів вищої освіти. Позааудиторний

простір університету має колосальний превентивний та стабілізуючий потенціал. Основним педагогічним інструментом тут виступає залучення майбутніх учителів до активного волонтерського руху, екологічних та здоров'язбережувальних проєктів, взаємодопомоги, соціального проєктування та патріотичних ініціатив. Науково доведено, що просоціальна діяльність виступає найпотужнішим механізмом позитивного копінгу. Вона повертає молодій людині втрачене в умовах війни відчуття контролю над власним життям, нівелює синдром вивченої безпорадності, підвищує самооцінку та структурує соціальні зв'язки підтримки. Крім того, на цьому рівні розгортається система спеціалізованих тренінгів, спрямованих на розвиток навичок саморегуляції, подолання тривожності та емоційного згорання, де майбутні фахівці предметно вивчають і відпрацьовують методики заземлення, дихальної гімнастики та першої психологічної допомоги.

3. Засада міжсуб'єктного партнерства та інституційної фасилітації в просторі університету. Відповідно до вимог Професійного стандарту вчителя, сучасний фахівець галузі біології та здоров'я людини має володіти навичками побудови безпечного освітнього середовища. В умовах ЗВО це реалізується через розбудову стійкої партнерської взаємодії між викладачами випускових кафедр, кураторами академічних груп та університетською психологічною службою. Куратори та викладачі мають першими ідентифікувати ознаки дезадаптації, дистресу або ризиків деструктивних поведінкових проявів, включаючи спроби хімічного нівелювання стресу через вейпінг чи інші види узалежнень. Педагогічна засада інституційної фасилітації передбачає створення чітких алгоритмів перенаправлення здобувачів до університетського центру психологічної підтримки, водночас забезпечуючи конфіденційність, відсутність стигматизації та всебічну академічну підтримку особистості в межах студентської групи.

Реалізація цих засад безпосередньо впливає на структуру особистісної резильєнтності студентів, розвиваючи її основні компоненти: когнітивний, емоційно-вольовий та поведінковий. Для майбутнього вчителя біології та здоров'я людини цей процес має подвійне значення: розвиваючи власну психосоціальну компетентність, він автоматично переймає педагогічні патерни поведінки, які згодом зможе реалізувати у професійній діяльності під час організації безпечного та здорового простору для учнівства.

Отже, розвиток психосоціальної компетентності студентської молоді є невід'ємною передумовою формування їхньої особистісної резильєнтності в умовах затяжних криз та воєнного стану. Ефективне збереження ментального потенціалу майбутніх учителів біології та здоров'я людини можливе лише за умови системної інтеграції

психосоціальних технологій у освітній процес ЗВО, стимулювання просоціальної активності через здоров'язбережувальне волонтерство та розбудови фасилітативної взаємодії між викладачами та психологічними службами університету. Повністю сформована психосоціальна компетентність забезпечує високий рівень особистісної резильєнтності студентів, виступаючи надійним бар'єром проти узалежнень та психоемоційного руйнування. Перспективи подальших наукових пошуків полягають у практичній розробці методичних рекомендацій для кураторів щодо впровадження технік самодопомоги програми «Ти як?» у систему виховної роботи ЗВО.

Список використаних джерел:

1. Вишник О. О. Теоретичні засади формування професійної резильєнтності майбутніх учителів початкових класів в адаптивному цифровому освітньому середовищі. *Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Серія: Психолого-педагогічні науки*. 2026. № 3. С. 159–169.

2. Вольнова Л. М. Профілактика девіантної поведінки підлітків : навч.-метод. посібник до спецкурсу «Психологія девіацій» для студентів спеціальності «Соціальна робота» у двох частинах. Ч. 1. Теоретична частина. 2-ге вид., перероб. і доповн. Київ, 2016. 188 с.

3. Максимова Н. Ю., Недибалюк О. С. Стратегії поведінки неповнолітніх засуджених у ситуації фрустрації. *Актуальні проблеми психології : збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка НАПН України*. 2021. Т. 2, вип. 13. С. 132–146.

4. Максьом К. В. Соціально-психологічні особливості розвитку емоційного інтелекту підлітків як чинник запобігання шкільному булінгу : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.05. Київ, 2020. 228 с.

5. Панок В. Г. Концепція реформування психологічної служби у системі освіти України на період до 2030 року. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2023. Т. 5, № 2. С. 1–10.

6. Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 р. № 1225. URL: http://mon.gov.ua (дата звернення: 18.10.2026).

7. Тютюнник О. В. Підготовка майбутніх соціальних педагогів до профілактики наркотичної залежності серед старшокласників : монографія. Черкаси : ФОП Гордієнко Є. І., 2014. 350 с.

Кирил Нагорний,
студент першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Олена Трифонова,
д-р пед. наук, професор,
Центральноукраїнський державний університет
імені В. Винниченка

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА НАВЧАЛЬНОЇ АНАЛІТИКИ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ АСИНХРОННОГО НАВЧАННЯ

Освітня система України функціонує в умовах екстремальних викликів, зумовлених воєнним станом, руйнуванням критичної інфраструктури та систематичними відключеннями електроенергії. У таких обставинах проведення синхронного навчання в режимі реального часу нерідко стає неможливим. Основним інструментом забезпечення безперервності здобуття освіти постає асинхронне дистанційне навчання, за якого здобувачі опрацьовують матеріал у власному темпі та в доступний для них час.

Особливо гостро ця проблема постає в галузі природничо-математичної освіти (STEM). Вивчення математики, фізики, хімії та біології вимагає від здобувачів високого рівня абстрактного мислення, послідовності засвоєння фундаментальних концепцій та постійного розв'язання практичних задач із отриманням якісного зворотного зв'язку. Відсутність безпосереднього контакту з викладачем в асинхронному режимі підвищує ризик виникнення освітніх втрат, деінтеграції та системного відставання.

Ефективним інструментом подолання цих бар'єрів є інтеграція алгоритмів штучного інтелекту (ШІ) та навчальної аналітики (Learning Analytics) в освітні середовища. Вони дозволяють створити адаптивний освітній простір, який автоматично підлаштовується під індивідуальний темп, рівень підготовки та когнітивні особливості кожного здобувача, дотримуючись європейських принципів, рівного доступу та забезпечення якості освіти.

1. Алгоритми ШІ для адаптації освітнього контенту в STEM

Застосування штучного інтелекту в природничо-математичній освіті базується на переході від статичних освітніх траєкторій до динамічних систем адаптивного навчання (Adaptive Learning Systems) [1, с. 12]. В умовах асинхронного навчання це реалізується через такі технологічні рішення:

– Моделювання знань здобувача (Knowledge Tracing): Алгоритми, такі як Bayesian Knowledge Tracing (BKT) та Deep Knowledge Tracing (DKT) на основі рекурентних нейронних мереж, відстежують динаміку засвоєння кожної окремої концепції (наприклад, розв'язання квадратних рівнянь чи розрахунок молярної маси). Система оцінює ймовірність того, що студент засвоїв тему, і визначає, чи готовий він перейти до складнішого матеріалу [2, с. 85].

– Генеративний ШІ як «Сократівський тьютор»: Інтеграція великих мовних моделей (LLM) дозволяє здобувачам отримати якісний підказувальний супровід цілодобово. Замість видачі готової відповіді на задачу з фізики чи хімії алгоритм генерує навідні запитання, пояснює фундаментальні закони та допомагає знайти помилку в розрахунках, моделюючи індивідуальну консультацію з педагогом [4, с. 102].

– Автоматична генерація різнорівневих завдань: ШІ здатен формувати варіанти задач з природничих дисциплін із різними параметрами, що запобігає академічній недоброчесності та забезпечує студентів необхідною кількістю тренувальних вправ до повного засвоєння теми.

2. Навчальна аналітика та аналіз цифрових слідів

Навчальна аналітика передбачає збір, вимірювання, аналіз та звітність стосовно даних про здобувачів та їхній контекст з метою оптимізації навчання [3, с. 1382]. В системі управління навчанням (LMS, як-от Moodle чи Canvas) кожен крок користувача залишає цифровий слід (digital footprint).

Аналіз цих даних дозволяє викладачеві та алгоритмам отримувати точну картину освітнього процесу:

– Моніторинг активності та виявлення ризиків: Шляхом аналізу частоти та часу входу в LMS за допомогою алгоритмів кластеризації (K-Means) здійснюється раннє виявлення студентів із ризиком деінтеграції через проблеми зі зв'язком або відсутність електроенергії.

– Оцінка рівня складності та стресу: Вимірювання інтервалів між спробами проходження тестів за допомогою моделей виживаності (Survival Analysis) дозволяє виявити занадто складні завдання або фактори академічного стресу.

– Ідентифікація проблемних тем: Аналіз патернів перегляду відеолекцій (аналіз логів подій) виявляє фрагменти матеріалу, які викликають найбільше труднощів (повторні перегляди, паузи, часта зупинка відтворення).

– Корегувальне навчання: Аналіз типів помилок у розрахункових задачах за допомогою алгоритмів класифікації (Decision Trees, SVM)

дозволяє автоматично перенаправляти здобувача на відповідний теоретичний модуль для повторення.

Завдяки ранньому виявленню зниження активності здобувача, викладач отримує сповіщення про необхідність адресної методичної або психолого-педагогічної підтримки, що мінімізує відсоток академічної заборгованості під час асинхронного навчання [5, с. 14].

3. Європейські цінності, етичні рамки та сталий розвиток

Впровадження цифрових технологій та штучного інтелекту в освіту має відбуватися у чіткій відповідності до цілей сталого розвитку (зокрема ЦСР 4: Якісна освіта) та європейських стандартів:

– Етика штучного інтелекту та прозорість (Explainable AI - XAI): Алгоритми оцінювання та рекомендацій не повинні бути «чорними скриньками». Студент і викладач мають розуміти, на основі яких критеріїв система зробила висновок про рівень знань або рекомендувала певний навчальний трек.

– Захист персональних даних (GDPR): Збір лог-файлів та аналітика поведінки здобувачів повинні здійснюватися з дотриманням суворих норм конфіденційності, особливо в умовах воєнного стану, коли безпека цифрових даних є критичним фактором.

– Інклюзивність та доступність (WCAG 2.1): Адаптивні системи повинні підтримувати стандарти веб-доступності для осіб з особливими освітніми потребами або тих, хто зазнав психологічних чи фізичних травм унаслідок бойових дій.

– Збереження ролі педагога (Human-in-the-loop): Алгоритми ШІ та навчальна аналітика не замінюють викладача, а виконують роль асистента, знімаючи рутинне навантаження з перевірки однотипних задач та вивільняючи час для творчого та менторського компонента освітнього процесу.

Отже, застосування алгоритмів штучного інтелекту та навчальної аналітики є стратегічним напрямом трансформації природничо-математичної освіти в умовах асинхронного навчання та воєнного стану. Інтеграція адаптивних алгоритмів дозволяє ефективно вирішувати проблему освітніх втрат у STEM-галузі, компенсуючи відсутність синхронної взаємодії за рахунок персоніфікованого підказувального супроводу, автоматичного моделювання знань та аналізу цифрових слідів здобувачів.

Список використаних джерел:

1. Miao F., Holmes W., Huang R., Zhang H. AI and education: Guidance for policy-makers. Paris : UNESCO Publishing, 2021. 52 p.

2. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019. 250 p.
3. Siemens G. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*. 2013. Vol. 57, No. 10. P. 1380–1400.
4. Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On the potential and limitations of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. 2023. Vol. 103.
5. Биков В. Ю., Спірін О. М., Лупаренко Л. А. Відкриті електронні науково-освітні системи для підтримки науково-педагогічних досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 79, № 5. С. 1–24.

Марина Нак,
канд. пед. наук, доцент,
Ольга Мехед,
д-р пед. наук, професор,
Оксана Ткаченко,
канд. біол. наук,
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ І МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сучасна професійна підготовка студентів природничих і медичних спеціальностей передбачає не лише засвоєння теоретичних знань, а й формування здатності працювати з кількісною інформацією, аналізувати результати досліджень, встановлювати закономірності та обґрунтовувати професійні рішення. У цьому контексті математична підготовка набуває значення важливого інструменту професійної та дослідницької діяльності. Її роль особливо посилюється в умовах цифровізації науки й освіти та необхідності підготовки фахівців до розв'язання комплексних проблем сталого розвитку.

Мета роботи полягає в теоретичному обґрунтуванні значення математичної підготовки студентів природничих і медичних спеціальностей та визначенні напрямів її професійної спрямованості відповідно до сучасних вимог вищої освіти й завдань сталого розвитку.

Математична підготовка майбутнього фахівця має виходити за межі засвоєння формул, алгоритмів і теоретичних положень. Її результативність визначається здатністю застосовувати математичний апарат у конкретних професійних ситуаціях. Для студентів природничих спеціальностей це може передбачати кількісний аналіз природних процесів, оцінювання стану екосистем, дослідження динаміки популяцій, опрацювання результатів біологічних експериментів та моделювання екологічних процесів. У підготовці майбутніх медичних фахівців математичні методи необхідні для аналізу медико-статистичних показників, оцінювання факторів ризику, дослідження поширеності захворювань, інтерпретації результатів досліджень і прогнозування.

Важливою складовою професійно орієнтованої математичної підготовки є формування дослідницьких компетентностей. Робота з експериментальними даними потребує вміння визначати змінні, обирати адекватні способи їх кількісного опису, використовувати статистичні методи та критично інтерпретувати отримані результати. Залучення студентів до дослідницької діяльності сприяє розвитку самостійності,

аналітичного мислення та здатності обґрунтовувати наукові висновки [1; 3]. Водночас коректне застосування статистичних процедур, прозоре представлення результатів і відповідальна інтерпретація даних є важливими передумовами академічної доброчесності та надійності наукових досліджень [4; 5].

Особливого значення набуває опанування методів описової та інференційної статистики, кореляційного і регресійного аналізу, перевірки статистичних гіпотез, дисперсійного аналізу та математичного моделювання. Вибір конкретного інструментарію має визначатися змістом професійної задачі. Застосування математичних методів дає змогу перейти від простого опрацювання числової інформації до виявлення закономірностей, оцінювання взаємозв'язків між показниками та прогнозування можливих змін.

Професійна спрямованість математичної освіти передбачає її інтеграцію з біологією, екологією, медициною, фізикою, хімією, інформатикою та іншими фаховими дисциплінами. Ефективним засобом такої інтеграції є використання професійно орієнтованих задач, реальних наборів даних, міждисциплінарних проєктів і дослідницьких завдань. Наприклад, студенти можуть аналізувати показники якості довкілля, динаміку біологічних популяцій, медико-демографічні дані або взаємозв'язки між показниками здоров'я та чинниками середовища. Така організація навчання допомагає усвідомити не лише математичний спосіб розв'язання задачі, а й функціональне призначення відповідного методу в майбутній професійній діяльності [6].

Сучасні цифрові технології розширюють можливості професійної математичної підготовки. Використання табличних процесорів, статистичних пакетів, систем комп'ютерної математики та засобів візуалізації даних дозволяє студентам працювати з реальними масивами інформації, будувати математичні моделі, аналізувати залежності та презентувати результати. Водночас цифрові інструменти мають використовуватися не як заміна математичного мислення, а як засіб його розвитку, що передбачає критичний вибір методів, перевірку коректності результатів та аргументоване формулювання висновків.

Перспективним напрямом є застосування проблемно-орієнтованого, дослідницького, проєктного та STEAM-підходів. У межах таких технологій математичні методи інтегруються з природничими науками й використовуються для розв'язання практичних проблем, планування досліджень, опрацювання експериментальних даних і прогнозування. STEAM-підхід, зокрема, створює можливості для поєднання математичного інструментарію з природничо-науковим та технологічним компонентами освіти [7]. Проєктна діяльність при цьому може бути спрямована на оцінювання якості води, дослідження екологічних

показників, аналіз стану здоров'я популяцій, визначення факторів ризику або оцінювання ефективності профілактичних заходів.

Безпосередній зв'язок математичної підготовки зі сталим розвитком визначається необхідністю прийняття рішень на основі достовірних кількісних даних. Аналіз стану довкілля, здоров'я населення, використання природних ресурсів та інших суспільно значущих процесів потребує оцінювання показників, встановлення тенденцій, моделювання можливих сценаріїв і прогнозування наслідків. Тому математична грамотність є важливою складовою здатності майбутнього фахівця аналізувати комплексні проблеми та обґрунтовувати рішення, спрямовані на їх розв'язання [2].

Для студентів природничих спеціальностей орієнтація на сталий розвиток може реалізовуватися через моделювання стану екосистем, аналіз біорізноманіття, оцінювання антропогенного впливу та прогнозування змін природних систем. У підготовці майбутніх медичних фахівців відповідні завдання можуть охоплювати аналіз показників громадського здоров'я, поширеності захворювань, факторів ризику, демографічних тенденцій та результативності профілактичних заходів. Таким чином, спільний математичний інструментарій набуває конкретного професійного змісту залежно від напряму підготовки.

Висновки. Математична підготовка студентів природничих і медичних спеціальностей є інтегративною складовою їхньої професійної та дослідницької підготовки. Її зміст має бути орієнтований не лише на засвоєння математичних методів, а й на формування здатності застосовувати їх для аналізу реальних природничих, медичних та екологічних проблем. Професійно спрямоване використання статистики, математичного моделювання, цифрових інструментів і кількісного аналізу сприяє розвитку дослідницьких умінь, критичного мислення та здатності обґрунтовувати професійні рішення. Інтеграція математичної підготовки з фаховими дисциплінами, проблемно-орієнтованим, дослідницьким, проєктним і STEAM-підходами створює умови для її практичного застосування та формування компетентностей, необхідних для реалізації принципів сталого розвитку. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення та експериментальна перевірка моделі професійно орієнтованої математичної підготовки студентів природничих і медичних спеціальностей.

Список використаних джерел:

1.Петренко С. М., Мехед Д. Б., Мехед О. Б. Формування дослідницьких компетентностей учнів ліцею та студентів у контексті сучасної освітньої парадигми. Культура, наука, освіта: смисложиттєві цінності в сучасних умовах : матеріали VII Міжнар. міжгалуз. наук.-практ. онлайн-конф. (Київ,

25–31 берез. 2026 р.) / упоряд. Л. І. Ткаченко, В. М. Шульга. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2026. С. 1171–1177.
2.Хабел К. М., Мехед О. Б. Педагогічні інновації як інструмент формування культури сталого розвитку. Інновації в освіті: закономірності, тренди, потреби : зб. наук. пр. за матеріалами III Всеукр. наук.-практ. конф. (Кам'янець-Подільський, 31 берез. 2026 р.) [Електронний ресурс] / редкол. І. О. Кучинська [та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2026. С. 135–139.
3.Носко М., Мехед О. Науково-дослідницька робота студентів як складова частина підготовки до соціально-педагогічної діяльності. Наука і освіта. 2022. №2. 39–43. https://doi.org/10.24195/2414-4665-2022-2-6
4.Лукаш О., Ткаченко Г., Сікура А., Мехед О., Кургалюк Н. Проблема доброчесності сучасних біомедичних та екологічних досліджень. Biota. Human. Technology. 2025. № 3. С. 231–237. https://doi.org/10.58407/bht.3.25.21
5.Лукаш О., Сікура А., Мехед О., Стрілець С. MANOVA як інструмент забезпечення доброчесності медико-біологічних та екологічних досліджень. Biota. Human. Technology. 2026. № 1. С. 226–234. https://doi.org/10.58407/bht.1.26.19
6.Теоретичні та методичні засади інтеграції природничо-наукової освіти основної школи.: посібник/ Ільченко В.Р., Гуз К.Ж, Ільченко О.Г. та ін. Київ : Видавничий дім «Сам», 2017. 320 с.
7.Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проєктна діяльність: Науково-методичний збірник /за загальною ред. С. М. Шкарлета. Київ-Чернівці «Букрек». 2022. 140 с.

Марія Новицька,
викладач І кваліф. категорії,
Житомирськоий базовий фармацевтичний фаховий коледж

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ, ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ВИКЛИКИ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Анотація. В даній роботі висвітлено, як саме штучний інтелект (ШІ) можна органічно вплести в освітній процес, спираючись на сучасні вітчизняні та світові розробки й нормативні акти [1–3; 6–9]. Генеративні алгоритми мають стати розумним, надійним асистентом. Впроваджувати ШІ з чіткою педагогічною метою, щоб він став незамінним у створенні контенту, адаптації матеріалів під кожного студента, підтримці оцінювання та забезпеченні миттєвого зворотного зв'язку [1–4]. Значна частина дослідження присвячена тому, як цифрові рішення допомагають у біології та медичній генетиці. Проте не варто ігнорувати й зворотний бік медалі: галюцинації моделей (неточні відповіді), упередженість алгоритмів, загрози академічній доброчесності, конфіденційності та гостра необхідність переглядати старі методи оцінювання [4; 5]. Узагальнено підходи UNESCO, OECD, ЄС та МОН України [1–3; 6–9]. Виділено базові принципи відповідального використання ШІ [1–3].

Ключові слова: штучний інтелект, генеративний ШІ, цифровізація освіти, педагогічні інновації, академічна доброчесність, медична генетика, біологічна освіта.

Вступ. У період 2023–2026 років розвиток генеративного штучного інтелекту буквально перевернув освітній світ з ніг на голову. Перші ж дослідження того, як ШІ працює в освіті, показують цікаву картину: з одного боку, він знімає рутинне навантаження з викладачів, з іншого – ставить під удар традиційні системи оцінювання [4]. Проблема полягає у подвійній природі цих технологій. ШІ може автоматизувати нудну рутину та зробити навчання персоналізованим, але неконтрольоване використання – це шлях до фейків, інтелектуальної ліності студентів та проблем із чесністю виконання робіт [1; 4; 5]. Тому наукова дискусія зараз переросла з питання «чи можна використовувати ШІ» у питання «як робити це безпечно та розумно» [1–3]. UNESCO чітко наголошує: у центрі всього має залишатися людина, захист даних та розвиток навичок самих педагогів [1; 2]. OECD у звіті Digital Education Outlook 2026 зауважує важливу річ: ШІ приносить користь лише тоді, коли він має чітку педагогічну мету [3].

Мета та методологія дослідження. У межах дослідження узагальнено та систематизовано основні підходи до впровадження ШІ в освіту, визначити межі його безпечного використання та показати реальні

приклади роботи з ним під час викладання біології та медичної генетики. Для дослідження проаналізовано та порівняно нормативні документи й наукові публікації за 2023–2026 роки. Базою стали матеріали UNESCO, OECD, ЄС, МОН України та актуальні наукові праці [1–9].

Педагогічний потенціал штучного інтелекту. Сьогодні ШІ варто сприймати передусім як інструмент підтримки, а не заміни. UNESCO виділяє 15 ключових компетентностей педагогів у цій сфері – від етики та розуміння алгоритмів до використання ШІ для власного професійного зростання [2]. Важливо розуміти: просто вміти писати промпти чат-боту – це ще не професіоналізм. Викладач має бачити і можливості, і обмеження технології, вміти відрізняти факт від вигадки та розуміти етичні наслідки [1; 2]. На етапі підготовки до занять ШІ може допомогти накидати цілі, створити завдання різного рівня складності або підготувати кілька варіантів пояснення однієї й тієї ж складної теми [3; 4]. Проте остаточне слово щодо змісту та коректності матеріалу завжди має залишатися за людиною [1-3]. Також ШІ дуже корисний у формувальному оцінюванні: він допомагає швидко проаналізувати типові помилки студентів і підготувати зворотний зв'язок [3; 4]. Але автоматичні результати не повинні ставати остаточним вироком без контролю викладача. Європейський AI Act класифікує системи ШІ, що впливають на освітні траєкторії або оцінювання, як такі, що належать до категорії високого ризику [6]. Для студентів взаємодія з ШІ має стимулювати критичне мислення, а не просто давати готові відповіді [1; 3]. Можна використовувати модель для пояснення термінів, побудови дискусій або пошуку помилок у тексті. OECD підкреслює: саме цілеспрямоване використання розвиває творчість, тоді як механічне копіювання лише створює ілюзію успіху [3].

Застосування ШІ у викладанні біології та медичної генетики. У дисциплінах, де потрібно пояснювати складні молекулярні процеси, ШІ має величезний потенціал. Це стосується молекулярної біології, генетики, біоінформатики та механізмів спадкових хвороб. Генеративні системи можуть створювати навчальні моделі та сценарії, але тут треба бути дуже пильними: ШІ часто видає дуже переконливі, але фактично помилкові твердження [1; 3]. У медичній генетиці студенти можуть працювати з анонімізованими даними, порівнювати послідовності ДНК чи моделювати сценарії успадкування. Це чудовий спосіб поєднати суху теорію з сучасним цифровим аналізом.

Окремий цікавий напрям – клінічні кейси. Викладач може створити умовну ситуацію з історією пацієнта та результатами аналізів. Завдання студента – не просто запитати відповідь у чат-бота, а сформулювати власну гіпотезу та перевірити її за науковими джерелами. Тут же виникає питання приватності. UNESCO наголошує: використання реальних

медичних карток або персональних даних у відкритих системах ШІ є абсолютно неприпустимим [1].

Ризики та умови відповідального використання. Головний ризик – це недостовірність. ШІ може помилятися, бути упередженим або видавати неточні дані за істину [4; 5]. Друга проблема – приватність. Технології летять вперед швидше, ніж закони, тому захист даних має бути пріоритетом номер один [1]. Третій аспект – академічна доброчесність. Українське законодавство вже чітко визначає, що недоброчесне використання результатів ШІ є порушенням [7]. Закладам освіти потрібно розробити зрозумілі правила: як можна використовувати технологію, як позначати її застосування та як перевіряти отриману інформацію [7; 8]. МОН України та Мінцифри також наголошують на важливості відповідального підходу та розвитку відповідних навичок у викладачів і студентів [8].

Не можна забувати і про цифровий розрив. OECD застерігає: якщо доступ до технологій буде нерівномірним, це лише посилить освітню нерівність [3]. Замість простого відтворення знань краще давати завдання на аналіз помилок ШІ, усний захист або роботу з першоджерелами [3–5].

Перспективи розвитку. Майбутнє освіти – це не автоматизація, а синергія викладача, студента та технологій. OECD бачить у ШІ інструмент, що доповнює людину, не забираючи її автономію [3]. Закладам освіти варто вже зараз створювати внутрішні правила щодо ШІ: від питань конфіденційності до принципів оцінювання [1; 3; 7; 8]. Далі важливо досліджувати, як ШІ реально впливає на критичне мислення. Ефективність технології залежить не від її потужності, а від того, як саме ми впроваджуємо її в навчальний процес [3].

Висновки. Генеративний ШІ вже змінює освіту. Він може полегшити рутину, персоналізувати навчання та допомогти з контентом [3–5]. Ефективність ШІ залежить не від самого факту його наявності, а від педагогічної мети, критичної перевірки фактів та дотримання етики [1–3; 7]. У біології та генетиці ШІ – це потужний помічник для моделювання процесів, але його відповіді завжди мають перевірятися за науковими джерелами. Важливо – не боротися зі штучним інтелектом, а навчитися відповідально з ним взаємодіяти. ШІ може бути асистентом, але відповідальність за результат, оцінювання та прийняття рішень завжди залишається за людиною [1–3].

Список використаних джерел:

1. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris : UNESCO, 2023. 44 p. DOI: https://doi.org/10.54675/EWZM9535. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (дата звернення: 09.09.2026).

2. Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris : UNESCO, 2024. 52 p. DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (дата звернення: 09.09.2026).
3. OECD. OECD Digital Education Outlook 2026 : Exploring Effective Uses of Generative AI in Education. Paris : OECD Publishing, 2026. 267 p. DOI: https://doi.org/10.1787/062a7394-en. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2026_062a7394-en.html (дата звернення: 09.09.2026).
4. Liang J., Stephens J. M., Brown G. T. L. A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment. Frontiers in Education. 2025. Vol. 10. Art. 1522841. DOI: https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1522841.
5. Batista J., Mesquita A., Carnaz G. Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review. Information. 2024. Vol. 15, No. 11. Art. 676. DOI: https://doi.org/10.3390/info15110676.
6. European Parliament, Council of the European Union. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union. 2024. OJ L, 2024/1689, 12 July 2024. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj (дата звернення: 09.09.2026).
7. Про академічну доброчесність : Закон України від 18.12.2025 № 4742-IX. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/4742-20 (дата звернення: 09.09.2026).
8. Міністерство освіти і науки України. МОН і Мінцифра розробили проєкт рекомендацій із використання ШІ в школах. 22.05.2024. URL: https://mon.gov.ua/news/mon-i-mintsyfra-rozrobyly-proiekt-rekomendatsii-iz-vykorystannia-shi-v-shkolakh (дата звернення: 09.09.2026).
9. Міністерство освіти і науки України, Міністерство цифрової трансформації України. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти. Київ, 2025. 56 с. DOI: https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/eprint/745301. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2025/04/24/shi-v-zakladakh-vyshchoi-osvity-24-04-2025.pdf (дата звернення: 09.09.2026).

Юлія Новіцька,
студентка СВО, магістр спеціальності А4 Середня освіта,
ВДПУ ім. М. Коцюбинського

ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Повномасштабна війна докорінно змінила умови здобуття освіти в Україні. Постійні повітряні тривоги, тривале перебування в укриттях, чергування очного, змішаного та дистанційного форматів навчання, робота з цифровими пристроями та хронічний стрес безпосередньо позначаються на фізичному, психічному й соціальному благополуччі школярів. За таких обставин турбота про здоров'я учнів є не лише виховним завданням, а й передумовою самої можливості навчатися. Особливої уваги потребують учні підліткового віку, оскільки саме цей віковий період розвитку супроводжується помітними фізіологічними та емоційними змінами, прагненням до самоствердження і самореалізації.

Варто зазначити, що компетентнісний підхід, закріплений Державним стандартом базової середньої освіти [2], Законом України «Про повну загальну середню освіту» [6], та наскрізна змістова лінія «Здоров'я і безпека» передбачають, що кожен навчальний предмет робить свій внесок у підготовку учня до збереження власного здоров'я і здоров'я інших людей. Біологія має для цього особливо сприятливе підґрунтя, адже саме вона пояснює фундаментальні знання про живі організми, формує вміння оцінювати вплив факторів довкілля на власний організм і здатність свідомо обирати здоровий спосіб життя [4].

Оскільки категорія «здоров'язбережувальна компетентність» не має однозначного трактування, досліджено різні підходи до визначення термінів. Здоров'язбережувальну компетентність Н. Дідик розглядає як здатність учня використовувати у відповідній ситуації систему здоров'язбережувальних знань, умінь і навичок, розуміти значення здоров'я в житті людини та бережливо до нього ставитися [3]. С. Бєляєв, К. Корсікова та О. Суровов звертають увагу на те, що в умовах воєнного стану ця компетентність набуває ознак «навички виживання», охоплюючи готовність діяти в екстремальних умовах і володіння алгоритмами безпеки [1].

Теоретичний аналіз наукової літератури щодо проблеми формування здоров'язбережувальної компетентності учнів дає можливість у структурі зазначеної якості виокремити мотиваційно-ціннісний (усвідомлення здоров'я як цінності), когнітивний (біологічні знання про чинники здоров'я та небезпеки), діяльнісний (уміння діяти відповідно до алгоритмів

безпечної поведінки) та рефлексивний (здатність оцінювати власний стан і поведінку) компоненти.

Зміст шкільного курсу біології, присвячений біорізноманіттю, різнорівневій організації живої природи та різним групам організмів [4], відкриває широкі можливості для наповнення уроків здоров'язбережувальним змістом, який значно актуалізується в умовах воєнного часу. Так, наприклад, вивчення мікроорганізмів доцільно пов'язувати з гігієною рук, безпечністю питної води та профілактикою кишкових інфекцій в укриттях і за перебоїв із водопостачанням. Тема грибів дає змогу обговорити розпізнавання отруйних видів, небезпеку цвілі в сирих приміщеннях, а також неприпустимість збирання грибів і ягід у лісах, де можлива наявність вибухонебезпечних предметів. Під час вивчення рослин і тварин варто звертати увагу на отруйні та лікарські рослини, тварин – переносників збудників захворювань (кліщів, комарів), правила поведінки з безпритульними тваринами. Теми, пов'язані з екосистемами, природно виводять на обговорення проблему впливу воєнних дій на довкілля та здоров'я людини, що поєднує здоров'язбережувальну й екологічну складові освіти для сталого розвитку.

Ефективними методами формування здоров'язбережувальної компетентності на уроках біології в умовах воєнного стану вважаємо ситуаційні задачі на кшталт «Що робити, якщо…», складання учнями алгоритмів безпечних дій, міні-проєкти (наприклад, «Чиста вода в укритті» чи «Аптечка родини»), прості спостереження й досліди, доступні в домашніх умовах, а також регулярну рефлексію. Під час уроків в укритті доцільно використовувати короткі інтерактивні вправи, дихальні та рухові паузи, які допомагають знизити напруження, не втрачаючи при цьому предметного змісту. Важливою умовою є психологічна безпека на уроці: доброзичлива атмосфера, передбачувана структура заняття, можливість для учня висловити свої переживання.

Дистанційне навчання створює додаткові ризики для здоров'я: гіподинамію, надмірне зорове навантаження, порушення режиму сну, цифрову втому та соціальну ізоляцію. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти [5] передбачає поєднання синхронного та асинхронного режимів, що дає вчителеві змогу дозувати час перед екраном. На онлайн-уроках біології доцільно планувати фізкультхвилинки та вправи для очей, пропонувати завдання, що вимагають відійти від екрана (спостереження за кімнатними рослинами, ведення щоденника режиму дня й самопочуття), розумно дозувати обсяг домашніх завдань. Окремим напрямом є формування навичок безпечної поведінки в цифровому середовищі та критичного оцінювання інформації про здоров'я, зокрема розпізнавання медичних міфів і неперевірених порад.

На нашу думку, результативність цієї роботи залежить від багатьох організаційно-педагогічних умов, а саме: системності, а не від епізодичних заходів; реалізації міжпредметних зв'язків, передусім із курсом «Здоров'я, безпека та добробут»; особистого прикладу вчителя; співпраці з практичним психологом і батьками. Як підкреслює Н. Дідик, у складних умовах війни формування здоров'язбережувальної компетентності потребує міжпрофесійної взаємодії фахівців [3].

Отже, уроки біології в основній школі мають значний потенціал для формування здоров'язбережувальної компетентності учнів, який в умовах воєнного стану та дистанційного навчання доцільно реалізовувати через практико-орієнтований зміст, методи моделювання життєвих ситуацій, дбайливе дозування навантаження та підтримку психологічного благополуччя. Перспективами подальших досліджень є розроблення системи компетентнісно орієнтованих завдань до окремих тем курсу біології та критеріїв діагностики сформованості здоров'язбережувальної компетентності учнів.

Список використаних джерел:

1. Бєляєв С. Б., Корсікова К., Суровов О. А. Формування здоров'язбережувальної компетентності майбутніх педагогів фізичного виховання в сучасних кризових умовах. *Академічні візії.* 2025. Вип. 48. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.18102067.

2. Державний стандарт базової середньої освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п (дата звернення: 20.09.2026).

3. Дідик Н. Здоров'язбережувальна компетентність учнів з особливими освітніми потребами в умовах війни. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки).* 2026. Вип. 27. С. 110–133. DOI: https://doi.org/10.32626/2413-2578.2026-27.110-133.

4. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / авт. П. Г. Балан, О. М. Кулініч, Л. П. Юрченко. URL: https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/pryrodnycha-osvitnia-haluz/ (дата звернення: 20.09.2026).

5. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти : затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 08.09.2020 № 1115.

6. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20 (дата звернення: 20.09.2026).

Інна Пальгуй,
аспірант,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Актуальність. Педагогічна взаємодія, що розгортається під впливом об'єктивних можливостей і зовнішніх обставин, безпосередньо визначає динаміку формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології. Аналізуючи цей процес, З. Курлянд провідною передумовою вважає «створення позитивної мотиваційної настанови на педагогічну діяльність» [1, с. 171]. Водночас важливою педагогічною умовою ефективності зазначеного складника фахової підготовки є системно-методичний супровід освітнього середовища закладу вищої освіти.

У ході дослідження методом експертного оцінювання визначено педагогічні умови, що сприяють формуванню психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології в процесі професійної підготовки. До них належать: створення психологічно орієнтованого безпечного освітнього середовища для майбутніх учителів біології; підвищення формування внутрішньої та створення зовнішньої мотивації майбутніх вчителів до психолого-педагогічної доцільної діяльності; розширення теоретичних та практичних складників фахової підготовки майбутніх біології в процесі фахової підготовки, спрямованим на формування в них психолого-педагогічної компетентності; вдосконалення професійних навичок через неформальне навчання [2].

Мета. Спроєктувати чотирикомпонентну модель формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології під час фахового навчання.

Виклад основного матеріалу. Структура моделі охоплює методологічно-цільовий, суб'єктний, змістово-діяльнісний та оцінювально-результативний блоки.

Методологічно-цільовий блок містить мету і завдання дослідження. Методологічну основу дослідження становлять методологічні підходи (компетентнісний, системний, діяльнісний, аксіологічний, особистісний, середовищний), принципи: загальнодидактичні (науковості, систематичності та послідовності, єдності теорії і практики, зв'яку навчання з життям, проблемності, наочності, індивідуального підходу та інші) та специфічні (створення сприятливого середовища,

міждисциплінарної інтеграції знань, професійної спрямованості, єдності змісту й завдань екологічної освіти і виховання).

Суб'єктний блок охоплює суб'єктів освітнього процесу та взаємовідносини між ними.

Змістово-діяльнісний блок визначає компоненти психолого-педагогічної компетентності (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, виконавчо-діяльнісний, рефлексійний), зміст підготовки (освітні компоненти фахової підготовки; вибіркові навчальні дисципліни «Основи формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології» та «Психологія безпечного і здоров'язбережувального освітнього простору проєктів», психологічну, навчальнометодичну, педагогічну (в дитячих закладах оздоровлення та відпочинку), навчально-залікову практики; форми організації освітнього процесу (лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття, самостійну роботу, різні види практики, позааудиторну роботу, тренінги, майстер-класи, круглі столи, наукові гуртки та ін.); етапи формування досліджуваної здатності (мотиваційно-цільовий, діяльнісно-процесуальний, оцінно-діагностичний); педагогічні технології (дистанційного навчання, цифрова, проєктна, тренінгова, кейс-технологія), методи (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький, інтерактивні методи) та засоби навчання (підручники, навчально-методичні посібники, електронні інформаційні ресурси, презентації, відеоматеріали).

Оцінювально-результативний блок охоплює систему критеріїв, показників, рівнів та результатів формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології.

Висновки. Реалізація запропонованої моделі ґрунтується на визначених і теоретично обґрунтованих педагогічних умовах. Для її практичного впровадження в освітній процес закладів вищої педагогічної освіти розроблено методику формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології, спрямовану на створення психологічно орієнтованого та безпечного освітнього середовища, а також на вдосконалення змісту педагогічної підготовки майбутніх фахівців (доповнення освітніх компонентів «Методика навчання інтегрованого курсу «Здоров'я, безпека та добробут», «Експериментальна психологія та психодіагностика» і «Загальна психологія з практикумом», «Безпека життєдіяльності» психологічним та педагогічним контентом, уведення вибіркових компонентів «Основи формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології» та «Психологія безпечного і здоров'язбережувального освітнього простору проєктів» в освітній процес, розроблення завдань психолого-педагогічного змісту для практик, а також упровадження психолого-педагогічних тренінгів, заходів, проєктів тощо).

Список використаних джерел:

1. Курлянд З. Н. Психолого-педагогічні умови формування професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів. *Наука і освіта*. 2008. № 8–9. URL: http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/5791

2. Пальгуй І.В. Педагогічні умови формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології в процесі фахової підготовки. *Вісник науки та освіти. Серія «Педагогіка».* 2026. № 5(47) С. 4404–4417. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-5(47)-4404-4416

Ольга Панчук,
канд. біол. наук, доцент,
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія ім. Тараса Шевченка

ОСВІТНІ ПРАКТИКИ КЛІМАТИЧНОЇ ОСВІТИ: ВІД МІЖНАРОДНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДО ЛОКАЛЬНИХ ІНІЦІАТИВ

Сучасна кліматична криза вимагає системної трансформації освітнього процесу та підготовки здобувачів освіти до активної участі в розбудові сталого майбутнього. Важливим міжнародним орієнтиром у цьому напрямі є глобальна ініціатива ЮНЕСКО Greening Education Partnership, одна з цілей якої – забезпечити включення питань зміни клімату до навчальних програм 90% країн світу до 2030 року. Важливим завданням для української системи освіти є адаптація цих глобальних орієнтирів до національного й локального контекстів.

Міжнародне керівництво ЮНЕСКО Greening Curriculum Guidance: Teaching and Learning for Climate Action (GCG) [7] розглядає кліматичну освіту як комплексний процес, що поєднує когнітивний, соціально-емоційний і діяльнісний виміри. Такий підхід передбачає не лише засвоєння знань про зміну клімату, а й розвиток цінностей, здатності конструктивно реагувати на кліматичні виклики та готовності до практичної дії.

Мета роботи – проаналізувати рекомендації ЮНЕСКО щодо організації кліматичної освіти та зіставити їхні основні орієнтири з освітніми практиками регіонального еколого-просвітницького центру «ЕКОХАБ KREMENETS» для визначення можливостей реалізації міжнародних підходів на локальному рівні.

ЕКОХАБ KREMENETS є освітньою платформою, яку використовують у професійній підготовці майбутніх учителів біології та географії для формування кліматичної компетентності. Діяльність центру передбачає залучення здобувачів освіти до кліматично орієнтованих освітніх практик, використання цифрових інструментів, дослідження локальних екологічних ситуацій та участь в еколого-просвітницьких ініціативах.

Для досягнення мети здійснено аналітичне зіставлення положень керівництва ЮНЕСКО з освітніми практиками центру, що функціонує при кафедрі біології, екології та методики їх навчання Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка [6]. Виокремлено шість аналітичних аспектів: зміст і міждисциплінарність; екосистеми та кліматична адаптація; цінності та соціально-емоційний вимір; практична

діяльність і цифрові інструменти; професійний розвиток педагогів; освітнє середовище та партнерство з громадою (таблиця 1.).

Таблиця 1

Зіставлення положень керівництва ЮНЕСКО [7] з освітніми практиками ЕКОХАБ KREMENETS

Аналітичний аспект	**Орієнтири GCG**	**Практики ЕКОХАБ KREMENETS**
1. Зміст і міждисциплінарність	Інтеграція знань про зміну клімату та її екологічні, соціальні й економічні виміри в освітній процес	Реалізація підходів Zero Waste, кліматичної та екологічної освіти, освіти для сталого розвитку [2; 5]
2. Екосистеми та кліматична адаптація	Розуміння взаємозв'язків між кліматом, екосистемами, біорізноманіттям і добробутом людини	Оцінювання екосистемних послуг зелених насаджень парку м. Кременця за допомогою i-Tree Eco [1]
3. Цінності та соціально-емоційний вимір	Розвиток цінностей, відповідального ставлення, соціально-емоційних навичок і здатності конструктивно реагувати на кліматичні виклики	Екоігри та просвітницькі кампанії для студентів і школярів, спрямовані на обговорення екологічних викликів і можливих способів дії [6]
4. Практична діяльність і цифрові інструменти	Дослідницьке навчання, діяльнісна спрямованість і використання різних засобів навчання для опанування кліматичних рішень	Застосування i-Tree MyTree в освітніх заходах для ознайомлення учнів з екосистемними послугами дерев та їхнім значенням в умовах зміни клімату [4; 5]
5. Професійний розвиток педагогів	Підготовка педагогів до інтеграції кліматичної освіти в освітній процес	Професійний розвиток педагогів на засадах Zero Waste у системі підвищення кваліфікації [3]
6. Освітнє	Цілісний	Екопросвітницькі

середовище та партнерство з громадою	інституційний підхід, співпраця закладів освіти, громад і зацікавлених сторін	проєкти, співпраця зі школами та природоохоронними установами [2; 6]

Примітка. Таблиця відображає авторське аналітичне зіставлення локальних практик і можливостей їх розвитку з орієнтирами документа ЮНЕСКО, а не оцінювання відповідності за офіційною шкалою.

Зіставлення показує, що практики ЕКОХАБ KREMENETS мають різні можливості для реалізації орієнтирів кліматичної освіти. Найвиразніше цей зв'язок простежується у використанні цифрового інструмента i-Tree MyTree, який дає змогу ознайомлювати учнів з екосистемними послугами дерев і розкривати їхнє значення в умовах зміни клімату [5]. Водночас результати дослідження екосистемних послуг зелених насаджень парку м. Кременця за допомогою i-Tree Eco [1] можуть бути використані як наукова основа для розроблення освітніх матеріалів про роль міських дерев у підтриманні сприятливих умов довкілля.

Інший напрям представлений практиками Zero Waste, екоіграми та просвітницькими ініціативами. Їхній потенціал у кліматичній освіті пов'язаний із можливістю розглядати повсякденні рішення, відповідальне споживання та екологічну поведінку крізь призму пом'якшення зміни клімату й адаптації до її наслідків. Водночас цей зв'язок має бути відображений у змісті конкретних освітніх заходів. Професійний розвиток педагогів і співпраця із закладами освіти та природоохоронними установами створюють організаційні передумови для поширення кліматичної освіти за межами окремих занять і заходів.

Висновки. Керівництво ЮНЕСКО Greening Curriculum Guidance: Teaching and Learning for Climate Action може слугувати аналітичним орієнтиром для розвитку локальних ініціатив у сфері кліматичної освіти. Зіставлення з практиками ЕКОХАБ KREMENETS виявило можливості поєднання підходів Zero Waste, вивчення екосистемних послуг, використання цифрових інструментів і партнерства з освітніми та природоохоронними установами. Важливим напрямом подальшого розвитку діяльності ЕКОХАБ KREMENETS є посилення його ролі як освітнього майданчика для формування кліматичної компетентності майбутніх учителів біології та географії. Це передбачає подальше вдосконалення змісту кліматично орієнтованих освітніх заходів і вивчення їхнього внеску в професійну підготовку здобувачів освіти.

Список використаних джерел:

1. Бондар О., Мельник Є., Бицюра Л., Дух О., Ярема О., Файфура В. Оцінювання екосистемних послуг зелених насаджень Парку культури й відпочинку імені Тараса Шевченка (місто Кременець) з використанням

інструменту i-Tree Eco. *Український журнал природничих наук*. 2023. № 5. С. 109–116.
2. Дух О. І., Бенера В. Є. Організація кліматичної освіти: виклики та досягнення. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки* / за заг. ред. В. Є. Бенери. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 19. С. 77–86. DOI: https://doi.org/10.32782/2410-2075-2024-19.10
3. Дух О. І., Цицюра Н. І., Бондар О. Б. Професійний розвиток педагогів на засадах філософії «Zero Waste» у системі підвищення кваліфікації. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки* / за заг. ред. В. Є. Бенери. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 16. С. 28–39.
4. Дух О. І., Цицюра Н. І., Кондратюк С. М. Використання цифрових інструментів для формування знань щодо зміни клімату. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки* / за заг. ред. В. Є. Бенери. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 18. С. 77–84.
5. Дух О., Цицюра Н., Бенера В. Цифровий інструмент I-Tree My tree як засіб реалізації кліматичної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2025. Т. 108, № 4. С. 158–174. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v108i4.6193
6. Регіональний еколого-просвітницький центр «ЕКОХАБ KREMENETS» / Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка. URL: https://kogpa.edu.ua/uk/rehionalnyi-ekoloho-prosvitnytskyi-tsentr-ekokhab-kremenets (дата звернення: 26.09.2026).
7. Greening curriculum guidance: teaching and learning for climate action. Paris : UNESCO, 2024. 208 p. URL: https://doi.org/10.54675/AOOZ1758

Валентина Плющ,
д-р пед. наук, професор кафедри
природничих наук та методик
викладання,
Людмила Затуливітер,
здобувачка освіти другого
(магістерського) рівня вищої освіти,
Центральноукраїнський державний
університет імені Володимира
Винниченка

МЕТОДИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЛАТФОРМИ MENTIMETER ЯК ЗАСОБУ ІННОВАЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НАВЧАННЯ ХІМІЇ В КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОСВІТИ

Реалізація концепції Нової української школи передбачає переосмислення методичних підходів до навчання хімії. Особливого значення набуває інтеграція цифрових технологій із засадами стратегії сталого розвитку, наприклад «Якісна освіта» (ціль 4), «Відповідальне споживання та виробництво» (ціль 12) тощо. Традиційна система навчання базується переважно на пасивному сприйнятті навчального матеріалу та не відповідає запитам сучасного суспільства та вимогам НУШ щодо формування ключових компетентностей. Крім того, освітній процес залишається перевантаженим друкованими матеріалами, що суперечить концепції *Green Computing* та раціонального природокористування. Одним із показників якості освіти є забезпечення рівних можливостей для кожного учня, незалежно від його індивідуально-психологічних особливостей, темпу засвоєння матеріалу чи рівня комунікативних навичок. Хімічна освіта має не лише забезпечувати засвоєння фундаментальних знань, а й формувати в учнів екологічне мислення, критичний аналіз та цифрову грамотність, які є критично важливими для життєздатності майбутнього суспільства. Таким чином, ефективним інструментом розв'язання цих проблем є впровадження інтерактивних хмарних платформ взагалі та сервісу Mentimeter зокрема. Отже, дослідження потенціалу платформи Mentimeter як засобу цифровізації хімічної освіти крізь призму сталого розвитку є надзвичайно актуальним та своєчасним як у теоретичному, так і в практичному аспектах.

Платформа Mentimeter була заснована в 2014 році в Стокгольмі (Швеція) шведськими підприємцями та інженерами, серед яких ключову роль відіграли Йонні Варстрьом (Johnny Warström), Ніклас Інгвар (Niklas Ingvar), Генрік Фріск (Henrik Frisk) та Крістофер Ренн (Kristofer Renström) [3; с. 5].

Початковою ідеєю розробників було створення інструменту, який позбавить робочі наради та навчальні лекції пасивності, давши можливість кожному учаснику висловити свою думку анонімно або в режимі реального часу [4]. Згодом сервіс трансформувався в повнофункціональну інтерактивну платформу опитувань та презентацій, що активно застосовується в понад 120 країнах світу в закладах вищої та загальної середньої освіти [2; с. 4]. Інтерфейс платформи побудований за принципом інтуїтивної зрозумілості та розділений на дві основні складові: режим конструювання (для вчителя) та режим взаємодії (для учнів) [3].

Упровадження цифрового сервісу Mentimeter в закладах загальної середньої освіти дозволяє трансформувати навчання хімії, забезпечуючи високий рівень залученості учнів. На основі аналізу чинних модельних програм із хімії пропонуємо використовувати цифровий сервіс Mentimeter (різні типи слайдів) під час різних етапів уроку. Наприклад, на етапі актуалізації та опитування (Warm-up) пропонуємо використовувати тип слайдів: Word Cloud (Хмара слів). Під час цього етапу уроку учні вводять ключові слова до теми (наприклад, «Запропонуйте асоціації до слова Кислота» або «Вкажіть ознаки хімічної реакції»). Слово, яке вводиться найчастіше, стає найбільшим на загальному екрані. Варто зазначити, що такий підхід мінімізує страх учнів зробити помилку й дозволяє вчителю миттєво оцінити рівень досягнень учнів для подальшого висвітлення матеріалу.

На етапі первинного закріплення уважаємо за доцільне використовувати типи слайдів: Multiple Choice (Множинний вибір) та Ranking (Ранжування). Зокрема, можна здійснити перевірку розуміння класифікації речовин (наприклад, «Виберіть серед переліку тільки оксиди») або розміщення хімічних елементів у порядку зростання їхніх неметалічних властивостей / радіуса атома [1; с. 3].

На етапі контролю та оцінювання пропонуємо тип: Quiz Competition (Вікторина з обмеженням часу та балами – елемент гейміфікації). Наприклад, проведення інтерактивного експрес-тестування. Цифровий додаток надає можливість автоматично враховувати швидкість та правильність відповіді, формуючи рейтингову таблицю (Leaderboard), що дозволяє реалізувати принципи екологізації (відсутність паперових носіїв).

Цифровий сервіс дуже зручно використовувати і на етапі рефлексії, використовуючи, наприклад, типи слайдів: Scales (Шкали оцінювання) та Open Ended (Відкриті запитання) з метою оцінки учнями власного рівня засвоєння теми чи анонімне формулювання запитань.

Отже, використання цифрового сервісу Mentimeter має ряд переваг, адже дозволяє вирішити низку проблем при вивченні шкільного курсу хімії, зокрема: надає можливість забезпечення рівності всіх

учасників освітнього процесу до участі в обговоренні питань, підтримує психологічну безпеку учнів (відсутність персоналізованого публічного оцінювання в момент відповіді знімає синдром «страху невдачі»); сприяє підвищенню якості освіти, оскільки надає можливість миттєвого зворотного зв'язку та здатність реалізувати формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів; сприяє трансформації цифровової грамотності та розвитку м'яких навичок в учасників освітнього процесу.

Варто виокремити і недоліки використання платформи при вивченні шкільного курсу хімії: обмеження безкоштовного тарифу (Free Plan), у безкоштовній версії дозволено створювати лише до 2 слайдів із запитаннями та до 5 слайдів-вікторин (Quiz) на одну презентацію (що вимагає від учителя комбінування або створення декількох презентацій); залежність від інтернет-з'єднання; відсутність повноцінного вбудованого редактора хімічних формул; відволікаючий фактор мобільних пристроїв, використання смартфонів під час уроку за відсутності належної дисципліни може відволікати учнів на сторонні сповіщення та месенджери.

Таким чином, використання цифрового сервісу Mentimeter при вивченні хімії в закладах загальної середньої освіти сприяє реалізації стратегій сталого розвитку, зокрема на екологічному рівні (відмова від паперових носіїв), на соціально-педагогічному (створення освітнього середовища з рівним доступом усіх учасників (зокрема й інклюзивного середовища) без психологічних бар'єрів та страху публічної помилки) та на академічному рівні (забезпечує підвищення якості освіти через різні види формувального оцінювання).

Список використаних джерел:

1. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посібн. Київ : АСК, 2004. 192 с.
2. Стрілець В. В., Бурлака О. В. Використання цифрових освітніх платформ у процесі викладання природничих дисциплін у загальноосвітній школі. *Наукові записки [КДПУ імені Винниченка]. Серія: Педагогічні науки*. 2023. Вип. 210. С. 112–117.
3. Mentimeter: Interactive presentation software. URL: https://www.mentimeter.com (дата звернення: 09.10.2026).
4. Warström J. How interactive presentations change engagement in education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 2021. Vol. 37, no. 2. P. 88–95.

Олександр ПОЛІЩУК,
здобувач ОПП «Менеджмент закладів охорони здоров'я»,
Західноукраїнський національний університет

НАВЧАННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ МЕДИЧНИХ КАДРІВ ЯК ФУНДАМЕНТ ПРЕВЕНТИВНОЇ МЕДИЦИНИ ТА СТРАТЕГІЧНИЙ ВЕКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Згідно з Цілями сталого розвитку ООН до 2030 року (зокрема, ЦСР3: «Міцне здоров'я і благополуччя» та ЦСР 4: «Якісна освіта»), довгострокове процвітання суспільства безпосередньо залежить від ефективності превентивної медицини. Проте реалізація профілактичного підходу неможлива без фундаментальної перебудови мислення та компетенцій головного ресурсу системи – медичних працівників. Інвестиції в безперервний професійний розвиток (БПР) та підвищення кваліфікації медичних кадрів із фокусом на превенцію є єдиним дієвим інструментом забезпечення триєдиного ефекту сталого розвитку: соціального благополуччя, економічної стійкості та екологічної безпеки.

Традиційна система медичної освіти десятиліттями готувала фахівців, орієнтованих на госпітальний етап – діагностику та лікування вже наявних, часто запущених нозологій. Сучасний етап медичної реформи вимагає кардинальної зміни вектору навчання. Програми підвищення кваліфікації та БПР мають інтегрувати поглиблене вивчення інструментів раннього скринінгу, оцінки індивідуальних генетичних, екологічних та поведінкових ризиків, а також використання прогнозованої аналітики та цифрових технологій (цифрові кабінети ліцензіатів, медичні інформаційні системи).

Лікар та медична сестра первинної ланки мають володіти не лише суто медичними навичками, а й м'якими навичками: мотиваційним інтерв'юванням, основами психології поведінки та інструментами адвокації здорового способу життя. Освіта вчить медика ефективно комунікувати з пацієнтом для формування у нього персональної відповідальності за власне здоров'я.

Дискретна освіта «раз на п'ять років» остаточно відійшла в минуле. Сталий розвиток системи охорони здоров'я спирається на безперервний щотижневий та щомісячний розвиток професіоналів через вебінари, симуляційні тренінги та короткострокові сертифіковані курси, що дозволяє миттєво реагувати на актуальні загрози громадському здоров'ю.

Економічно доведено, що кошти, інвестовані у навчання сімейного лікаря алгоритмам раннього виявлення серцево-судинних ризиків або онкоскринінгу, приносять колосальний фінансовий бюджетний ефект.

Запобігання одному інсульту чи інфаркту економить державі сотні тисяч гривень на дороговартісну високотехнологічну госпітальну допомогу та подальшу тривалу реабілітацію.

Екологічний складник концепції сталого розвитку в охороні здоров'я часто залишається поза увагою, хоча медична галузь є одним із потужних споживачів ресурсів та продуцентів небезпечних відходів. Превентивна освіта медиків має прямий екологічний ефект.

Зниження рівня госпіталізації завдяки якісній профілактиці автоматично зменшує вуглецевий слід медичних закладів. Менше пацієнтів у стаціонарах – це менші обсяги споживання електроенергії, води, використання дезінфектантів та утворення специфічних медичних відходів (пластикових систем, шприців, ампул), які потребують екологічно шкідливої утилізації.

Програми підвищення кваліфікації медиків обов'язково мають включати розділи раціональної фармакотерапії. Навчання лікарів превентивним методам боротьби з інфекціями та жорсткий контроль за призначенням протимікробних препаратів запобігають глобальній загрозі резистентності мікроорганізмів, що є критично важливим для збереження біологічної безпеки екосистем.

Соціальний вимір сталого розвитку передбачає створення умов для збереження людського потенціалу як пацієнтів, так і самих медичних працівників шляхом:

-інтеграції превенції у сферу ментального здоров'я. Сучасні освітні програми для медиків озброюють персонал первинної та вторинної ланки інструментами раннього виявлення депресивних станів, тривожних розладів та ПТСР. Своєчасна психологічна інтервенція на ранньому етапі запобігає глибокій інвалідизації населення та зберігає працездатний людський капітал країни;

-протидія професійному вигоранню медиків. Сталий розвиток медичної системи неможливий, якщо її працівники перебувають у стані хронічного виснаження. Оновлені курси підвищення кваліфікації включають обов'язкові модулі з тайм-менеджменту, ергономіки праці, психологічної самодопомоги та профілактики синдрому вигоранню. Захищений, освічений і впевнений у своїх силах медик працює якісніше та демонструє вищу професійну стійкість.

Отже, навчання та безперервне підвищення кваліфікації медичних кадрів виходить за рамки суто академічного процесу. Воно трансформується у стратегічний інструмент державного управління та реформування галузі. Орієнтація медичної освіти на превентивний складник є економічно обґрунтованою відповіддю на дефіцит бюджетних ресурсів, оскільки дозволяє радикально перерозподілити кошти з лікування важких ускладнень на збереження здоров'я та профілактику. Інвестиції в

БПР забезпечують довгострокову стійкість охорони здоров’я, гармонійно поєднуючи соціальні інтереси пацієнтів (якість і тривалість життя), економічні інтереси лікарень та глобальні екологічні вимоги часу (зменшення екологічного навантаження від медичної діяльності).

Список використаних джерел:

1. Цілі сталого розвитку ООН в Україні (Адаптовані національні рамки). Цілі сталого розвитку / Організація Об'єднаних Націй в Україні. Київ, 2026. URL: https://ukraine.un.org/uk/sdgs (дата звернення: 01.10.2026)
2. Про затвердження Положення про систему безперервного професійного розвитку працівників сфери охорони здоров'я : Постанова Кабінету Міністрів України від 14 лип. 2021 р. № 725 / Кабінет Міністрів України. URL: https://ips.ligazakon.net/document/kp210725 (дата звернення: 01.10.2026).
3. Вітринська М. О. Управління персоналом в охороні здоров'я України: особливості воєнного стану. *Економіка та управління ЗОЗ*. 2023. Вип. 12. С. 89–96.
4. Желюк Т.Л. Стратегічне управління людськими ресурсами медичного закладу в контексті забезпечення стійкості системи охорони здоров’я України в умовах війни. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2025. Вип. 57. С. 224–228.
5. Желюк Т.Л., Бречко О.В. Лідерство 5.0 у системі охорони здоров’я: стратегічне бачення, ціннісне управління, етична відповідальність /Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Тернопіль : ЗУНУ, 2024. С. 45–49.

Анастасія Полякова,
канд. біол. наук, доцент,
Глухівський НПУ імені Олександра Довженка

РОСЛИННІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Стратегія сталого розвитку визначає нові вимоги до підготовки майбутніх педагогів, здатних формувати в учнів наукове розуміння взаємозв'язку людини, суспільства та природи. Особливе місце в цьому процесі належить дисциплінам природничого циклу, зокрема фізіології рослин та біохімії, у змісті яких дедалі більшої ваги набуває питання рослинних біотехнологій як інструменту раціонального природокористування, збереження біорізноманіття та забезпечення продовольчої й екологічної безпеки [1, с. 45].

Рослинні біотехнології охоплюють широкий спектр напрямів: культуру тканин і клітин in vitro, мікроклональне розмноження, отримання безвірусного посадкового матеріалу, використання рослин-продуцентів біологічно активних речовин, а також фіторемедіацію забруднених ґрунтів. Ознайомлення студентів спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 014.15 Середня освіта (Природничі науки) з цими напрямами дозволяє поєднати теоретичні знання з фізіології рослин і біохімії з практико-орієнтованим розумінням сучасних тенденцій розвитку аграрної та природоохоронної галузей [2, с. 112].

У межах викладання освітнього компонента «Фізіологія рослин» доцільно розглядати фізіологічні основи культивування рослин in vitro: механізми тотипотентності рослинної клітини, гормональну регуляцію росту й морфогенезу калусних культур, особливості мінерального та вуглеводного живлення експлантів. У курсі «Біохімія і молекулярна біологія» логічним є вивчення біохімічних шляхів синтезу вторинних метаболітів рослин — алкалоїдів, флавоноїдів, терпеноїдів, канабіноїдів тощо, які становлять цінність як для фармацевтичної й харчової промисловості, так і для розуміння адаптивних механізмів рослинного організму до стресових чинників довкілля [3, с. 21].

Інтеграція тематики рослинних біотехнологій у зміст зазначених дисциплін має не лише пізнавальне, а й виховне значення: вона сприяє формуванню в майбутніх учителів екологічної культури, критичного мислення щодо застосування біотехнологічних досягнень та відповідального ставлення до природних ресурсів. Це є особливо актуальним з огляду на потребу транслювання ідей сталого розвитку в

шкільну природничу освіту, де вчитель виступає ключовим суб'єктом формування екологічної свідомості учнів [4, с. 89].

Практичне освоєння елементів рослинних біотехнологій можливе через лабораторні роботи з мікророзмноження рослин, аналізу вмісту біологічно активних речовин у рослинній сировині, а також через використання віртуальних лабораторних практикумів у випадках обмеженого доступу до матеріально-технічної бази, що набуває особливої актуальності в умовах дистанційного та змішаного навчання [5, с. 57].

Таким чином, включення питань рослинних біотехнологій до змісту фізіології рослин та біохімії в процесі підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін є важливим чинником формування їхньої фахової компетентності та сприяє реалізації завдань сталого розвитку в системі шкільної природничої освіти.

Список використаних джерел:

1. Григорюк І. П., Ткачук О. О. Фізіологія рослин: підручник. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2018. 552 с.
2. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д. Біохімія рослин: навчальний посібник. Київ : Фітосоціоцентр, 2015. 432 с.
3. Мельничук Д. О., Мельник В. М. Молекулярна біологія та біотехнологія рослин: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2019. 248 с.
4. Пустовіт Н. А. Формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих дисциплін. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2020. № 3. С. 85–93.
5. Ткаченко О. В. Віртуальні лабораторні практикуми в дистанційному навчанні природничих дисциплін. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2021. № 10. С. 54–61.

Катерина Привалова,
студентка 3 курсу спеціальності
«Спеціальна освіта (Корекційна психопедагогіка)»,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД ДІТЕЙ ІЗ СЕНСОРНИМИ ТА МОВЛЕННЄВИМИ ПОРУШЕННЯМИ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СТАНІВ

Вступ: Актуальність проблеми психолого-педагогічного супроводу дітей з особливими освітніми потребами в умовах сьогодення. Сучасний суспільно-політичний контекст в Україні, зумовлений триваючою повномасштабною військовою агресією, спричинив глибинну дестабілізацію всіх сфер життєдіяльності дитячого населення [1]. Хронічний психоемоційний стрес, систематичні повітряні тривоги, перебування у захисних спорудах, вимушена релокація, руйнування звичного соціального та освітнього середовища, а також загроза життю функціонують як потужні екзогенні кризові чинники [2]. Вони викликають виражену декомпенсацію психічного стану дітей, суттєво порушуючи процеси їхньої соціальної адаптації та нормативного розвитку [1].

Особливо вразливою категорією в цих екстремальних умовах є діти з особливими освітніми потребами (ООП), зокрема ті, які мають сенсорні розлади (порушення слуху, зору, дефіцит сенсорної інтеграції) та первинні мовленнєві патології (загальне недорозвинення мовлення, дизартрію, дислалію, заїкання) [1]. Відповідно до концептуальних положень культурно-історичної теорії та сучасної корекційної психопедагогіки, наявність первинного сенсорного або мовленнєвого дефекту створює специфічну підготовленість до вторинних психоемоційних та поведінкових розладів під впливом травматичних подій [1]. Втрата відчуття базової безпеки у дітей із обмеженими можливостями вербалізації та сприйняття інформації призводить до виражених афективних спалахів, підвищення рівня загальної тривожності, дезорганізації поведінкової саморегуляції та глибокої дезадаптації [2].

За таких обставин традиційні навчально-виховні методики виявляються недостатньо ефективними, що зумовлює нагальну потребу розробки та імплементації цілісної, науково обґрунтованої системи психолого-педагогічного супроводу [1]. Така система має базуватися на міждисциплінарній взаємодії фахівців (дефектологів, логопедів, практичних психологів), використанні спеціалізованих травмофокусованих

корекційних технологій та створенні безпечного, сенсорно збалансованого освітнього середовища [1].

Особливості психоемоційних та поведінкових реакцій дітей із сенсорними та мовленнєвими порушеннями на кризові чинники. Вплив екстремальних умов на дитячий організм має специфічну динаміку, яка визначається характером первинної патології, клінічною формою порушення та ступенем збереженості вищих психічних функцій [1]. Спотворення або уповільнення процесів сприйняття й перероблення довкільної інформації позбавляє дитину можливості адекватно оцінити ступінь реальної небезпеки, що викликає виснаження центральної нервової системи та стан фрустрації [2].

У дітей із порушеннями слуху (глухих та слабочуючих) в умовах кризових ситуацій виникає високий рівень тривожності через неможливість повноцінно сприймати звукові сигнали небезпеки та вербальні інструкції дорослих [1]. Це викликає компенсаторну візуально-тактильну гіперпильність, коли дитина постійно відстежує емоційні вирази облич та міміку оточуючих [1]. Відсутність чіткого розуміння причин перебування в укритті чи причин евакуації провокує рухове збудження, відмову від контакту або афективні реакції протесту [1].

Діти з порушеннями зору (невидючі та слабозорі) в умовах кризи втрачають провідний компенсаторний орієнтир - стабільний акустичний ландшафт [3]. Наразившись на надмірний шум у бомбосховищах, звуки сирен або акустичну луну, такі діти відчувають гостру просторову дезорієнтацію [2]. Це призводить до соматовегетативних порушень, тахікардії, спазму м’язів, панічних станів та страху самостійного пересування [2].

Окрему складну групу становлять діти з розладами сенсорної інтеграції (дисфункцією сенсорної інтеграції) [3]. В умовах перебування в укриттях із великим скупченням людей, різкими звуками та нестабільним освітленням у них виникає або сенсорне перевантаження (гіперреактивність), що проявляється через так звані сенсорні мелтдауни (афективні вибухи, агресію, втечу), або сенсорне депресування (гіпореактивність), яке характеризується моторним заторможенням, полегшеною автостимуляцією (стереотипні погодування, розгойдування) та проявами dissociation [3].

У дітей із мовленнєвими розладами (загальне недорозвинення мовлення, дизартрія, дислалія, заїкання) психоемоційний стрес викликає вторинне гальмування мовленнєвої функції [1]. Неспроможність вербалізувати власний страх, біль чи тривогу призводить до заміщення слів поведінковими деструкціями або соматизацією [2]. У дітей із дизартрією під впливом стресу різко підвищується спастичність або гіпотонія артикуляційної та загальної мускулатури, що призводить до тимчасового

розпаду сформованих мовленнєвих навичок [1]. У дітей із заїканням емоційне напруження провокує посилення тоніко-клонічних судом мовленнєвого апарату, розвиток логофобії, фіксацію на дефекті та елективний мутизм [1].

Ефективні психокорекційні та логопедичні методи стабілізації емоційного стану. Для нормалізації психоемоційного стану дітей із сенсорними та мовленнєвими розладами в умовах кризових станів застосовується мультисенсорний та травмоінформований підходи [1]. Головною метою корекційного впливу на першому етапі є зниження рівня вегетативного збудження, відновлення відчуття безпеки та опанування базовими навичками саморегуляції [2].

Першочергове значення мають тілесно-орієнтовані техніки та методи соматосенсорного заземлення [2]. Для дітей із сенсорними патологіями ефективним є застосування методу глибокого тиску (Deep Touch Pressure), який реалізується через використання обтяжувальних ковдр, жилетів, сенсорних мішків та тактильних обіймів [3]. Це сприяє стимуляції пропріоцептивної системи, підвищенню вироблення серотоніну та зниженню рівня кортизолу [3]. У межах заземлення застосовується модифікована вправа «5-4-3-2-1», адаптована до збережених аналізаторів: дитині пропонується знайти певні предмети, які можна побачити, торкнутися або відчути на запах, що дозволяє перемикнути фокус уваги з внутрішнього афекту на зовнішнє середовище [2].

Важливим складником є організація сенсорних розвантажувальних осередків та сенсорних кімнат (зокрема мобільних «коробок спокою» в бомбосховищах) [1]. Вони комплектуються еластичними стрічками, тактильними м'ячами різної щільності, шумопоглинаючими навушниками, обтяжувачами для колін та світлодіодними сенсорними елементами [3]. Це дозволяє дитині самостійно дозувати сенсорне навантаження та запобігати розвитку психоемоційного виснаження [3].

Для стабілізації емоційного стану та відновлення мовленнєвої функції використовуються дихальні вправи, логоритміка, арттерапевтичні та казкотерапевтичні методики [1]. Дихальні вправи (діафрагмальне дихання, дихання за квадратом, вправи «Задмухай свічку», «Пташка») дозволяють урегулювати баланс між симпатичною та парасимпатичною нервовою системою, знімаючи м'язовий тонус артикуляційного апарату [2].

Логопедична ритміка (логоритміка) забезпечує інтеграцію руху, музики (або ритмічного проговорювання) та слова [1]. Поєднуючи темпо-ритмічні вправи із загальною моторикою, логоритміка знімає спастичність м'язів у дітей із дизартрією та відновлює плавність мовлення при заїканні [1]. Арттерапевтичні техніки (малювання пальцями, робота з глиною, кінетичним піском) та казкотерапія слугують засобом невербального

відреагування травматичного досвіду, що є особливо цінним для дітей із вираженими мовленнєвими розладами [2].

Алгоритм діяльності спеціального педагога та психолога щодо формування саморегуляції та збереження ментального здоров'я.

Алгоритм супроводу включає чотири послідовні етапи:

1.**Діагностично-стабілізаційний етап.** На цьому етапі оцінюють рівень психоемоційного напруження дитини, її сенсорні тригери та стан поведінкової саморегуляції. Фахівці створюють безпечний простір, упроваджують передбачуваний розклад і встановлюють підтримувальний емоційний контакт.

2.**Корекційно-регуляторний етап:** Впровадження стабілізаційних занять. Логопед і дефектолог інтегрують елементи заземлення, дихальні вправи, логоритміку та сенсорне розвантаження, а психолог відновлює самоконтроль дитини через моделювання безпечних реакцій.

3.**Комунікативно-адаптивний етап:** Подолання мовленнєвого негативізму та залучення до взаємодії в мікрогрупах. Застосування засобів АДК дозволяє висловити прохання про допомогу чи біль у разі емоційного блокування мовлення.

4.**Моніторингово-прогностичний етап:** Систематичний відстеження динаміки стану дитини, оцінка ефективності методик і консультування батьків щодо підтримки ментального здоров'я вдома.

Висновки. Кризові чинники викликають вторинні декомпенсації, що вимагає переходу від стандартних академічних моделей до травмоінформованих і ресурсоорієнтованих підходів. Комплексне застосування соматосенсорного заземлення, сенсорного розвантаження, логоритміки, арттерапії та альтернативної комунікації знижує тривожність і відновлює мовлення. Міждисциплінарний алгоритм супроводу формує навички саморегуляції, сприяє соціальній адаптації та створює безпечне сенсорне середовище.

Список використаних джерел:

1. Засенко В. В., Прохоренко Л. І. Психолого-педагогічний супровід дітей з особливими освітніми потребами в умовах воєнного стану : метод. рек. Київ : Ін-т спец. педагогіки і психології ім. М. Ярмаченка НАПН України, 2022. 96 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/

2. Колупаєва А. А., Таранченко О. М. Інклюзивне навчання: виклики сьогодення : навч.-метод. посіб. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2021. 180 с.
URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739317/1/Kolupaeva. Taranchenko. Inclusia. Pokrokovo.pdf

3. Островська К. О. Сенсорна інтеграція та саморегуляція дітей з особливими освітніми потребами : монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана

Франка, 2020. 234 с. URL: https://www.google.com/search?q=https://repository.lnu.edu.ua/
4. Психологічна допомога дітям у кризових ситуаціях : практ. посіб. / за ред. В. Г. Панка. Київ : Ніка-Центр, 2023. 160 с. URL: https://nika-centre.kiev.ua/
5. Шевцов А. Г. Освітня та соціальна інтеграція осіб з інвалідностями та особливими освітніми потребами : монографія. Київ : МПУ ім. М. Драгоманова, 2019. 312 с. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/

Тетяна Прущак,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти,
науковий керівник: Баюрко Н. В., канд. пед. наук, доцент,
ВДПУ ім. М. Коцюбинського

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІНЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ

Цифрова трансформація освіти, прискорена воєнним станом, змістила акценти в навчанні старшокласників. Здатність учнів самостійно працювати з цифровими освітніми платформами стала не додатковою навичкою, а умовою безперервності навчання. Дослідники І. Шмиголь і Т. Рибалка звертають увагу на те, що постійні повітряні тривоги та відключення електроенергії ускладнюють проведення занять за розкладом, тож інформаційно-комунікаційні технології допомагають організувати освітній процес більш ефективніше [5, с. 474]. Водночас досвід дистанційного навчання показує, що наявність платформи ще не означає вміння учня нею користуватися. Тому формування відповідних умінь учнів має бути цілеспрямованим і методично забезпеченим, зокрема, це стосується й вивчення шкільного навчального предмета «Біологія і екологія» в старших класах закладів загальної середньої освіти. Особливо актуальною є проблема формування в учнів умінь використовувати сучасні освітні платформи в умовах упровадження реформи Нової української школи, що передбачає профілізацію старшої школи [3].

Нормативним підґрунтям нашої роботи є Концепція розвитку цифрових компетентностей [5] та навчальна програма з біології і екології для 10-11 класів (рівень стандарту) [4], орієнтована на формування ключових компетентностей. Європейська рамка цифрової компетентності DigComp 2.2 визначає цифрову компетентність через п’ять сфер: інформаційну грамотність і роботу з даними, комунікацію та співпрацю, створення цифрового контенту, безпеку, розв’язання проблем. Оновлена версія рамки містить понад 250 нових прикладів знань, умінь і ставлень, зокрема щодо взаємодії із системами на основі штучного інтелекту [8]. Аналіз наукової літератури дає можливість стверджувати, що під уміннями використовувати цифрові освітні платформи в процесі навчання біології і екології слід розуміти здатність учня знаходити й критично оцінювати біологічну інформацію, виконувати навчальні завдання в цифровому середовищі, співпрацювати з однокласниками онлайн, створювати власний навчальний контент і безпечно діяти в мережі [5; 6; 8].

Для навчання біології і екології доцільно використовувати кілька типів платформ: системи управління навчанням (зокрема «Всеукраїнську

школу онлайн» [1]), сервіси інтерактивних вправ і робочих аркушів, віртуальні лабораторії та симуляції, відкриті бази біологічних даних і сервіси спільної роботи. В. Гнатюк, Г. Аркушина та О. Скорик наголошують, що віртуальні лабораторії допомагають краще зрозуміти складні біологічні концепції й розвивати практичні навички, а також звертають увагу на труднощі, з якими стикаються заклади освіти й педагоги під час упровадження нових технологій [2]. Прикладом вільнодоступного ресурсу є інтерактивні симуляції PhET, серед яких є моделі з біології [7].

Методику формування зазначених умінь пропонуємо вибудовувати поетапно. На мотиваційно-орієнтувальному етапі вчитель знайомить учнів із платформою, пояснює її можливості та правила роботи. Тут важливо не перевантажувати старшокласників. На думку науковців І. Шмиголь і Т. Рибалка, доцільно для уроків біології та позаурочної діяльності «обрати не більше 2-3 Інтернет-ресурсів» і обов'язково інструктувати учнів щодо особливостей роботи з кожним [6, с. 476]. На навчально-тренувальному етапі учні виконують завдання за інструкціями й алгоритмами: проходять навчальні модулі на платформі, розв'язують інтерактивні вправи з автоматичною перевіркою, працюють із віртуальними моделями під керівництвом учителя. Дослідницько-творчий етап передбачає більшу самостійність учнів. Так, наприклад, під час вивчення тем із генетики, еволюції та екології учні можуть проводити віртуальні експерименти в симуляціях, змінюючи параметри моделі та фіксуючи результати, аналізувати відкриті дані про поширення видів, спільно створювати інтерактивні плакати, ментальні карти й презентації.

Окремої уваги потребує критичне оцінювання інформації: учні вчаться перевіряти джерела біологічних і медичних відомостей, розпізнавати недостовірний контент і відповідально користуватися інструментами штучного інтелекту. На рефлексивно-оцінювальному етапі старшокласники аналізують власні результати за допомогою вбудованих засобів самоперевірки, формують електронне портфоліо та оцінюють, які цифрові інструменти були для них найкориснішими.

Досвід педагогічної практики свідчить про ефективність методики за умов поступового ускладнення завдань від репродуктивних до творчих; поєднання роботи на платформах з безпосереднім вивченням живих об'єктів, яке цифрові ресурси не повинні витісняти; урахування технічних можливостей в учнів і наявності завдань, які можна виконати без стабільного підключення до мережі; дотримання правил цифрової безпеки та гігієни роботи з екранами.

Отже, формування у старшокласників умінь використовувати цифрові освітні платформи у процесі навчання біології і екології доцільно

здійснювати поетапно – від ознайомлення з обмеженою кількістю ресурсів до самостійної дослідницької та творчої діяльності.

Список використаних джерел:

1. Всеукраїнська школа онлайн : освітня платформа. URL: https://lms.e-school.net.ua/ (дата звернення: 15.09.2026).
2. Гнатюк В. В., Аркушина Г. Ф., Скорик О. Д. Інноваційні методи викладання біології: від традиційних до цифрових підходів. *Академічні візії.* 2024. Вип. 28. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.10656827
3. Концепція Нової української школи. URL: http://mon.gov.ua/ Новини%202016/12/05/ konczepcziya.pdf (дата звернення: 15.09.2026).
4. Навчальна програма з біології і екології для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту : затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407.
5. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів щодо її реалізації : розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 167-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-р (дата звернення: 15.09.2026).
6. Шмиголь І. В., Рибалка Т. І. Використання інтернет-ресурсів під час організації освітнього процесу з біології. *Grail of Science*. 2024. № 40. С. 474–477. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.06.2024.076.
7. PhET Interactive Simulations : University of Colorado Boulder. URL: https://phet.colorado.edu/ (дата звернення: 15.09.2026).
8. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. EUR 31006 EN. DOI: https://doi.org/10.2760/115376.

Валентина Самілик,
канд. пед. наук, ст. викладач,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

МЕТОДИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РЕСУРСІВ ПЛАТФОРМИ «PI-STACJA» У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК У КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ № 4 «ЯКІСНА ОСВІТА»

Сучасна вища педагогічна освіта в умовах цифровізації суспільства та поетапного впровадження концепції Нової української школи вимагає суттєвого перегляду методологічних підходів до фахової підготовки майбутніх учителів біології та природничих наук. Сучасний педагог має володіти не лише глибокими предметними знаннями, а й високим рівнем цифрової та методичної компетентностей, здатністю ефективно інтегрувати відкриті освітні ресурси в освітній процес.

Водночас розвиток педагогічної науки відбувається в контексті глобальних імперативів, визначених Порядком денним у сфері сталого розвитку до 2030 року. Ключовим вектором у галузі освіти постає Ціль сталого розвитку № 4 (ЦСР 4) – «Якісна освіта», яка проголошує необхідність забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти, підвищення цифрової грамотності, створення безпечних і доступних інклюзивних освітніх середовищ, а також підготовки висококваліфікованих педагогічних кадрів.

У цьому контексті особливої ваги набуває пошук цифрових інструментів, що поєднують високу дидактичну якість предметного контенту з принципами доступності та відкритості. Одним із таких ресурсів є безкоштовна освітня платформа відкритих ресурсів «Pi-Stacja» (створена за підтримки фонду Katalyst Education) [1], що пропонує систематизований комплекс коротких відеоуроків, інтерактивних завдань та тестів з природничих дисциплін. Аналіз та освоєння методичного потенціалу цієї платформи майбутніми вчителями дозволяє розв’язати комплексну проблему: підготувати фахівця, здатного до забезпечення якісної природничої освіти за допомогою цифрових технологій та інклюзивних підходів.

Мета нашого дослідження: обґрунтувати, систематизувати та розкрити дидактико-методичний потенціал платформи «Pi-Stacja» у системі професійної підготовки майбутніх учителів біології та природничих наук з урахуванням ключових ідей Цілі сталого розвитку № 4 «Якісна освіта».

Освітня платформа «Pi-Stacja» функціонує як відкрита система, побудована відповідно до державних навчальних програм з біології, хімії,

фізики та географії. З точки зору дидактики та методики викладання біології, її ресурси базуються на таких фундаментальних принципах:

- принцип мікронавчання: навчальний матеріал розподілено на лаконічні, тематично завершені відеоблоки тривалістю 3–8 хвилин. Це мінімізує когнітивне навантаження та оптимізує процеси довготривалої пам'яті;

- динамічна візуалізація та наочність (рис. 1): деталізоване графічне моделювання абстрактних мікро- та макробіологічних процесів (біосинтез білка, світлова та темнова фази фотосинтезу, мейоз, еволюційні механізми тощо);



Рис. 1. Візуалізація навчального матеріалу з теми «Дослідження клітини»

Джерло: Pi-Stacja. Дослідження клітини. URL: https://ua.pistacja.tv/video/bio50021-doslidzennia-klityn?playlist=1436

- формувальне оцінювання: вбудований інструментарій інтерактивних завдань дозволяє забезпечити оперативний зворотний зв'язок та самоконтроль засвоєння знань (рис. 2).



Рис. 2. Приклад інструментарію інтерактивних завдань

Джерело: Pi-Stacja. Дослідження клітини. URL: https://ua.pistacja.tv/video/bio50021-doslidzennia-klityn?playlist=1436&open=bio50021-1-a-klityna

Схаракетризуємо структурні компоненти методичного потенціалу платформи. Для майбутнього вчителя природничих наук платформа «Pi-Stacja» виступає не лише як джерело знань, але й як методичний шаблон (дидактична модель) побудови сучасного високотехнологічного уроку.

Ресурси платформи дозволяють студентам наочно опрацювати складні біологічні концепції. Завдяки наявності міждисциплінарного матеріалу (біологія – хімія – фізика) формується цілісне природничо-наукове картинобачення, що є основою підготовки вчителів інтегрованих курсів «Природничі науки» та «Пізнаємо природу».

Під час вивчення методики викладання біології студенти аналізують відеоуроки Pi-Stacja як зразок сучасної структури подачі матеріалу: актуалізація знань → проблематизація → введення нового поняття → покрокова візуалізація → систематизація та формувальне оцінювання.

Завдяки цьому майбутні вчителі опановують такі технології, як «Обернений клас», коли учні самостійно переглядають відеовміст вдома, а аудиторний час спрямовується на лабораторний практикум, розв'язання біологічних чи екологічних задач та дискусії. «Ротація станцій» – використання цифрових матеріалів як однієї із навчальних станцій під час групової роботи на уроці.

Забезпечення якісної освіти передбачає модернізацію освітнього простору та підготовку вчителів, здатних працювати в цифровому, доступному та інклюзивному середовищі. Застосування ресурсів «Pi-Stacja» у підготовці вчителів біології безпосередньо сприяє виконанню ключових завдань ЦСР 4:

- забезпечення рівного доступу до відкритих освітніх ресурсів – використання безкоштовного контенту платформи усуває економічні бар'єри у здобутті знань. Студенти вчаться проєктувати уроки, де кожен учень, незалежно від соціального статусу чи географічного розташування, має доступ до високоякісного навчального контенту з біології;

- формування цифрової компетентності та навичок XXI століття – опрацювання матеріалів «Pi-Stacja» розвиває у майбутніх педагогів навички цифрової дидактики, медіаграмотності та критичного оцінювання освітнього контенту, що є критично важливим для підготовки конкурентоспроможних фахівців;

- забезпечення інклюзивності та універсального дизайну в навчанні – ресурси платформи створені за принципами безбар'єрності (наявність субтитрів, чіткий дубляж, контрасна візуалізація). Студенти вчаться

адаптувати ці матеріали для учнів з особливими освітніми потребами (ООП) та різними типами сприйняття інформації;

- підвищення кваліфікації та фахової майстерності вчителів – освоєння інноваційних моделей викладання (мікронавчання, змішане навчання) на базі «Pi-Stacja» безпосередньо підвищує якість педагогічної освіти у ЗВО.

У системі професійної підготовки майбутніх учителів біології та природничих наук важливе місце посідає навчання студентів сучасним формам педагогічного проєктування. Традиційний, часто перенасичений текстовий конспект уроку поступається місцем високоструктурованому та функціональному навігатору – «Дорожній карті уроку» (рис. 3).

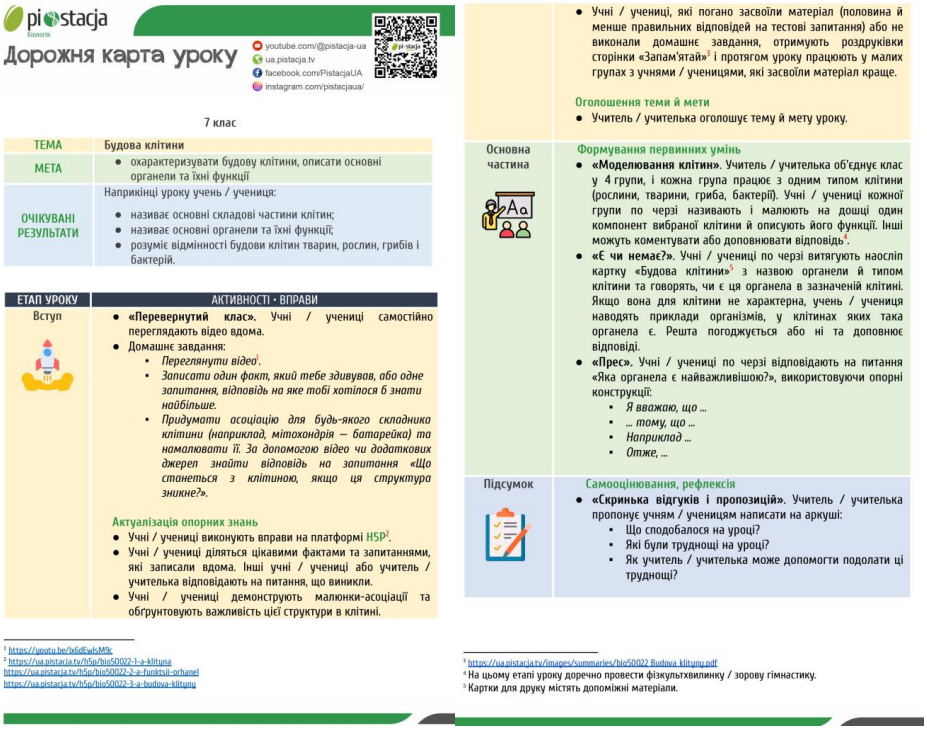


Рис. 3. Приклад формлення плану-конспекту уроку («Дорожня карта уроку»)

Джерело: Pi-Stacja. URL: https://ua.pistacja.tv/video/bio50022-budova-klityny?playlist=1436&open=plbio502-lesson-plans-budova-klityny

Залучення матеріалів платформи «Pi-Stacja» дозволяє студентам опанувати цей інструмент як цілісну технологічну матрицю, що поєднує цільовий, дидактичний та оцінювально-рефлексивний блоки.

Для майбутнього вчителя опанування такої моделі конспектування надає низку переваг:

- діяльнісна спрямованість очікуваних результатів – цілі уроку формулюються через конкретні спостережувані дії учня («називає», «розуміє відмінності»);

- реалізація моделі «Оберненого навчання» – Дорожня карта чітко розмежовує автономну роботу учня вдома (перегляд відео з Pi-Stacja, створення візуальних метафор) та активну фазу в класі (обговорення, розв'язання проблемних питань, інтерактив);

- інтеграція інтерактивних цифровізованих інструментів (H5P) – використання інтерактивних модулів H5P забезпечує миттєве формувальне оцінювання та високу залученість здобувачів освіти;

- формування причинно-наслідкового та системного мислення – приклад завдання на аналіз метафори («мітохондрія – батарейка») та моделювання наслідків вилучення органели стимулює глибоке розуміння біологічних систем, а не просто механічне заучування термінів.

Під час підготовки студентів педагоги-методисти можуть використовувати завдання на основі «Дорожньої карти уроку», зокрема конструювання власної Дорожньої карти.

Студенти обирають тему з навчальної програми 7–9 класів, добирають відповідне відео з платформи Pi-Stacja та розробляють повну дорожню карту з обов'язковим включенням вправ H5P та аналогій/метафор для складних процесів. Оцінювання наявних розробок Pi-Stacja на предмет часового таймінгу, диференціації завдань та інклюзивного потенціалу (наявність текстових, візуальних та аудіальних каналів сприйняття).

Узагальнений досвід підготовки студентів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини / Природничі науки) дозволяє систематизувати етапи залучення ресурсів «Pi-Stacja» (табл. 1).

Таблиця 1

Залучення ресурсів «Pi-Stacja» в зміст освітніх компонентів

Етап / освітні компонент	**Форма використання ресурсів «Pi-Stacja»**	**Методичний результат**
Фундаментальні дисципліни (цитологія, генетика, фізіологія та ін.)	Використання відео для самостійної роботи та вирівнювання базового рівня знань студентів.	Поглиблення та систематизація предметної компетентності з біології.
Методика навчання	Аналіз планів-	Розвиток методичного

біології	конспектів уроків, відеоуроків, дидактичної доцільності візуальних засобів, вправ та ін.	мислення, вміння оцінювати та конструювати якісний освітній контент.
Педагогічна практика	Розробка конспектів уроків з інтеграцією відео та тестів платформи для роботи у ЗЗСО.	Набуття практичних навичок роботи в цифровій та інклюзивній школі.
Курсове / дипломне проєктування	Наукове дослідження ефективності цифрових інструментів у формуванні природничої грамотності школярів.	Розвиток науково-дослідницької компетентності майбутнього вчителя.

Можемо зробити висновок, що відкрита освітня платформа «Pi-Stacja» володіє значним методичним потенціалом для підвищення якості підготовки майбутніх учителів біології та природничих наук. Її ресурси поєднують наукову точність, високий рівень наочності, відповідність концепції мікронавчання та інструменти формувального оцінювання.

Вважаємо, що використання ресурсів «Pi-Stacja» виступає практичним інструментом реалізації Цілі сталого розвитку № 4 «Якісна освіта». Це досягається через забезпечення рівного безоплатного доступу до відкритих освітніх ресурсів, впровадження принципів безбар'єрності, розвиток цифрових навичок педагогів та підвищення загальної ефективності освітнього процесу з природничих дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Освітня платформа «Pi-Stacja». URL: https://ua.pistacja.tv/derzhavnyi-standart/biologiia (дата звернення 20.09.2026)

Ніна Синиця,
викладач математики вищої категорії,
ВСП Професійно-педагогічний фаховий коледж
Глухівського НПУ ім. О. Довженка,
Тетяна Олійник,
вчитель математики вищої категорії,
Ліцей № 13 «Успіх» Полтавської міської ради

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА MOZABOOK ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В УМОВАХ ВІДДАЛЕНОГО НАВЧАННЯ

Цифрова трансформація освіти зумовлює необхідність удосконалення методів і засобів організації навчальної діяльності. Особливої актуальності це питання набуває в умовах віддаленого навчання, коли важливо забезпечити доступність навчальних матеріалів, підтримувати пізнавальну активність учнів і створювати умови для ефективної взаємодії між учителем та здобувачами освіти. Використання цифрових технологій дає змогу урізноманітнити способи подання інформації, організувати самостійну роботу й забезпечити зворотний зв'язок.

Математична освіта передбачає не лише засвоєння правил, формул і алгоритмів обчислень, а й розвиток логічного мислення, уміння аналізувати інформацію, встановлювати закономірності та застосовувати знання для розв'язування практичних завдань. У дослідженні К. Польгун та А. Римші розглядаються особливості формування математичної компетентності учнів в умовах дистанційного навчання [1]. Це питання потребує особливої уваги, оскільки віддалений формат вимагає від учителя добору таких засобів навчання, які сприяють активному залученню учнів до пізнавальної діяльності.

Одним із цифрових інструментів, що може використовуватися під час навчання математики, є mozaBook. Це освітнє середовище, яке передбачає використання цифрових навчальних матеріалів, інтерактивних моделей, анімацій, презентацій та інших мультимедійних ресурсів [4]. Його застосування створює додаткові можливості для наочного пояснення математичних понять, організації тренувальних вправ і підтримки самостійної роботи учнів.

Важливе значення має використання інтерактивної наочності під час пояснення складних або абстрактних понять. Наприклад, під час вивчення геометричних фігур і тіл цифрові моделі допомагають учням розглядати їхні елементи, порівнювати властивості та встановлювати відмінності між

об’єктами. У процесі опрацювання теми «Степінь натурального числа» можна наочно представити зв’язок між повторним множенням однакових множників і записом степеня. Після демонстрації учні можуть самостійно виконати аналогічні вправи та пояснити послідовність міркувань.

Застосування інтерактивних засобів у навчанні математики розглядається також у праці А. Хуторної, присвяченій використанню інтерактивної дошки на уроках математики [3]. Такі інструменти доцільно використовувати не лише для демонстрування готових розв’язань, а й для постановки проблемних запитань, порівняння способів виконання завдань і формулювання математичних висновків.

Ще одним напрямом використання mozaBook є організація вправ для закріплення та перевірки знань. Учитель може пропонувати завдання на порівняння натуральних чисел, виконання арифметичних дій, розпізнавання геометричних об’єктів і застосування вивчених правил. Важливо, щоб учні не обмежувалися вибором правильної відповіді, а пояснювали спосіб розв’язування. Це дає змогу виявляти типові помилки, з’ясовувати причини труднощів і визначати питання, які потребують додаткового опрацювання.

В умовах віддаленого навчання особливої уваги потребує організація самостійної діяльності здобувачів освіти. Доцільно передбачати послідовні етапи роботи: ознайомлення з навчальним матеріалом, виконання вправ за зразком, самостійне розв’язування завдань і оцінювання власних результатів. Цифрові матеріали можуть доповнювати пояснення вчителя, допомагати повторювати вивчене та підтримувати навчальну активність учнів.

Результативність застосування цифрових інструментів значною мірою залежить від професійної підготовки педагога. Учитель має вміти добирати ресурси відповідно до навчальної мети, організовувати роботу з цифровими матеріалами та забезпечувати зрозумілі інструкції й зворотний зв’язок. О. Стойка наголошує на значенні формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах дистанційного навчання [2]. Ця компетентність є важливою передумовою доцільного використання цифрових технологій, оскільки передбачає не лише технічні вміння, а й здатність педагогічно обґрунтовано інтегрувати цифрові засоби в освітній процес.

Водночас використання mozaBook не повинно зводитися до демонстрування анімацій або виконання тестів. Цифрові інструменти мають бути складовою цілісної методики навчання, що передбачає активну розумову діяльність учнів, виконання письмових обчислень, розв’язування практичних задач і пояснення отриманих результатів. Необхідно також враховувати технічні можливості здобувачів освіти та забезпечувати

альтернативні способи доступу до навчальних матеріалів у разі виникнення труднощів.

Отже, використання цифрового освітнього середовища mozaBook створює додаткові можливості для підтримки формування математичної компетентності здобувачів освіти в умовах віддаленого навчання. Інтерактивна наочність, цифрові моделі та навчальні завдання сприяють урізноманітненню освітнього процесу, кращому розумінню математичних понять і розвитку самостійності учнів. Ефективність застосування цього середовища залежить від методично обґрунтованого добору цифрових ресурсів, їх поєднання з традиційними методами навчання та систематичного зворотного зв'язку.

Список використаних джерел:

1. Польгун К., Римша А. Формування математичної компетентності учнів в умовах дистанційного навчання. *Перспективи та інновації науки*. 2025. № 8(54). С. 729–738.

2. Стойка О. Я. Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах дистанційного навчання. *Педагогічні науки: теорія та практика*. 2023. № 2. С. 66–72.

3. Хуторна А. О. Використання інтерактивної дошки на уроках математики. *Наукові записки молодих учених*. 2019. № 4.

4. Mozaik Education. *mozaBook: цифрове освітнє середовище*. URL: https://ua.mozaweb.com/uk/mozabook.

Олена Степанова,
студентка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Олена Нагорна,
канд. пед. наук, доцент,
Центральноукраїнський державний
університет імені Володимира Винниченка

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Сучасні умови функціонування української системи освіти характеризуються необхідністю забезпечення безперервності навчання дітей навіть за наявності безпекових, технічних та соціальних обмежень. Повномасштабна війна призвела до значних змін в організації освітнього процесу: частина учнів змушена навчатися дистанційно через небезпеку очного перебування в закладах освіти, переміщення сімей, пошкодження освітньої інфраструктури та перебої з електропостачанням або інтернетом. На початок 2025/2026 навчального року приблизно 4,6 млн українських дітей продовжували стикатися з освітніми бар'єрами, а значна частина учнів не мала можливості постійно навчатися очно [1].

Особливої уваги потребують діти з ООП, оскільки їхнє навчання передбачає не лише засвоєння знань, а й психолого-педагогічний, корекційно-розвитковий та соціальний супровід. Відповідно до законодавства України, дистанційна форма освіти є індивідуалізованими процесом навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних та психолого-педагогічних технологій [2]. Організація інклюзивного навчання передбачає врахування індивідуальних потреб дитини, рівня підтримки та рекомендацій, визначених в індивідуальній програмі розвитку [3].

Водночас дистанційний формат не гарантує автоматичної доступності освіти. Діти з порушеннями слуху, зору, мовлення, інтелектуального розвитку, опорно-рухового апарату та іншими ООП можуть мати труднощі зі сприйняттям цифрового контенту, виконанням завдань, підтриманням уваги та комунікацією. Основними бар'єрами є технічні, організаційні, методичні та психолого-педагогічні труднощі: нестабільний інтернет, нестача технічних засобів, відсутність адаптованих матеріалів і недостатня підготовленість педагогів до цифрового середовища [4].

Одним із перспективних напрямів є індивідуалізація дистанційного навчання, що передбачає адаптацію змісту, темпу, складності та способів подання матеріалу до потреб учня. Для дітей з ООП доцільно

використовувати короткі навчальні блоки, поетапні інструкції, повторення ключової інформації, диференційовані завдання та постійний зворотний зв'язок [4].

Важливим підходом є універсальний дизайн навчання (Universal Design for Learning, UDL), який передбачає різні способи представлення інформації, залучення учнів та демонстрації результатів навчання [5]. У дистанційному форматі це реалізується через поєднання текстових, аудіальних, візуальних і відеоматеріалів, субтитрів, озвучення тексту, схем, піктограм та інтерактивних вправ. Такий підхід зменшує залежність результатів навчання від способу сприймання інформації.

Особливого значення набувають асистивні цифрові технології, зокрема програми озвучування тексту, голосове введення, автоматичне субтитрування, засоби альтернативної та додаткової комунікації. Вони допомагають компенсувати функціональні труднощі та забезпечують не лише навчальну, а й комунікативну підтримку дитини [6].

Інноваційність дистанційного навчання забезпечується також використанням інтерактивних платформ, цифрових тренажерів, навчальних відео, онлайн-вправ і віртуальних дошок. Для дітей, яким складно тривалий час утримувати увагу, ефективним є мікронавчання – поділ матеріалу на невеликі логічно завершені частини з чіткою метою та коротким практичним завданням. Це сприяє зменшенню когнітивного навантаження та поступовому формуванню навчальних навичок [4].

В умовах воєнного стану важливим є поєднання синхронного та асинхронного навчання. Синхронний формат забезпечує взаємодію з педагогом та однолітками, а асинхронний – можливість виконувати завдання в зручний для дитини час. Водночас варто передбачати офлайн-матеріали та резервні способи комунікації на випадок відсутності електроенергії чи інтернету. Це підвищує стійкість освітнього процесу до кризових ситуацій.

Не менш важливим є психолого-педагогічний та корекційно-розвитковий супровід. Дистанційне навчання має охоплювати не лише засвоєння академічного матеріалу, а й підтримку розвитку мовлення, пізнавальної діяльності, комунікативних і соціальних навичок. Чинне законодавство передбачає надання психолого-педагогічних та корекційно-розвиткових послуг відповідно до індивідуальної програми розвитку дитини [3].

Ефективність дистанційного навчання значною мірою залежить від командної взаємодії педагога, асистента вчителя, психолога, логопеда, інших фахівців та батьків. Асистент учителя сприяє адаптації навчальних матеріалів, організації комунікації та виконанню індивідуальних завдань, а батьки допомагають організувати домашнє середовище й забезпечують

технічну підтримку [7]. Водночас батьки не повинні замінювати педагога, оскільки професійний супровід є завданням фахівців закладу освіти.

Перспективним є використання штучного інтелекту для адаптації навчального контенту, створення диференційованих завдань, спрощення текстів та додаткових пояснень. Водночас його використання має здійснюватися під педагогічним контролем із дотриманням вимог щодо захисту персональних даних і цифрової безпеки. ШІ доцільно розглядати як допоміжний інструмент, а не заміну професійній діяльності педагога.

Важливим компонентом є цифровий моніторинг індивідуального прогресу. Для дітей з ООП варто оцінювати не лише кінцевий результат, а й динаміку формування навичок, рівень самостійності та потребу в підказках. Учневі доцільно надавати різні способи демонстрації результатів: усну відповідь, письмову роботу, практичне завдання чи інший доступний формат.

Отже, інноваційна модель дистанційного навчання дітей з ООП в умовах воєнного стану має поєднувати індивідуалізацію, універсальний дизайн, асистивні технології, мультимедійні ресурси, психолого-педагогічний супровід і командну взаємодію. Цифрові технології мають не лише забезпечувати передачу навчального матеріалу, а й сприяти подоланню освітніх бар'єрів.

Ефективність дистанційного навчання визначається насамперед його відповідністю індивідуальним потребам дитини. В умовах війни особливо важливими є доступність, гнучкість, безперервність навчання та безпечне освітнє середовище, що забезпечує право дітей з ООП на якісну освіту.

Список використаних джерел:

1. Гладченко І. В., Носенко О. В. Організаційно-методичні засади дистанційного навчання дітей з особливими освітніми потребами в умовах надзвичайних ситуацій та воєнного стану. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні та психологічні)*. 2022. Вип. 19. С. 45–56.
2. Данілавічютє Е. Е. Інноваційні технології підтримки дітей з особливими освітніми потребами в умовах цифровизації освіти та воєнного стану. *Особлива дитина: навчання і виховання*. 2023. № 2 (106). С. 18–29.
3. Ковальова О. В., Сидоренко Т. М. Використання інтерактивних цифрових платформ у дистанційному навчанні дітей з ООП під час війни. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 58, т. 2. С. 112–117.
4. Організація освіти осіб з особливими освітніми потребами в умовах воєнного стану : методичні рекомендації / Ін-т спеціальної педагогіки і психології ім. М. Ярмаченка НАПН України ; за ред. В. В. Засенка, Л. І. Прохоренко. Київ : НАПН України, 2022. 84 с.
5. Прохоренко Л. І. Особливості організації навчально-пізнавальної діяльності дітей з особливими освітніми потребами в умовах

дистанційного навчання. *Вісник кафедри інклюзивної освіти*. 2022. № 4. С. 12–21.
6. Таранченко О. М. Цифрові ресурси та асистивні технології у забезпеченні доступності дистанційної освіти для дітей з ООП. *Український педагогічний журнал*. 2023. № 3. С. 78–86.
7. Шевцов А. Г. Організаційно-педагогічні підходи до забезпечення безперервності освіти дітей з особливими потребами в умовах воєнного стану. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 19: Корекційна педагогіка та спеціальна психологія*. 2022. Вип. 42. С. 102–111.

Тетяна Стеценко,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ АВТОНОМІЇ СТАРШОКЛАСНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

В умовах віддаленого навчання класичні види позаурочної роботи стають обмеженими. Домашній дослід дозволяє учневі вивчати переважно макроскопічні явища або базові фізіологічні реакції, що не відповідає вимогам рівня курсу «Біологія і екологія» (молекулярна генетика, сучасна біотехнологія, популяційна динаміка) [1]. Виникає об'єктивна потреба зміщення акценту з репродуктивного спостереження на високий рівень дослідницької автономії учня через поєднання біологічної освіти з передовими цифровими інструментами.

Дослідницька автономія старшокласника в умовах дистанційної освіти визначається як здатність учня самостійно формулювати наукову проблему, висувати гіпотези, планувати й реалізовувати експериментальну перевірку, критично аналізувати отримані масиви даних та верифікувати висновки [2]. Досягнення такого рівня самостійності неможливе за умови використання лише пасивного цифрового контенту (відеодемонстрацій чи статичних ілюстрацій).

Трансформація позаурочної роботи полягає в переході до віртуального моделювального експерименту, що реалізується на базі сучасних цифрових платформ. Теоретичний аналіз матеріалів цифрових платформ та їх дидактичний потенціал наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Дидактичний потенціал цифрових платформ в контексті позаурочної роботи з біології і екології

Платформа	**Розділ програми (10–11 кл.)**	**Дослідницький акцент**	**Освітній результат**
PhET	Спадковість і мінливість	Моделювання природного добору та дрейфу генів	Вміння висувати гіпотези, працювати зі статистичною вибіркою
LabXchange	Біотехнологія, генна та	Проведення ПЛР, електрофорезу,	Опанування протоколів

	клітинна інженерія	клонування	сучасних молекулярних методів
Learn.Genetics	Спадковість і мінливість, медична генетика	Віртуальне каріотипування, аналіз мутацій	Навички клініко-генетичного аналізу та інтерпретації каріотипів
NetLogo Web	Екологічні фактори, популяції, екосистеми	Багаторівневе агентне моделювання біосистем	Розуміння динаміки складних відкритих біосистем, STEM-компетентності

Програма курсу «Біологія і екологія» містить концептуально складні теми: біотехнологія, генна терапія, ПЛР-діагностика, секвенування. Реалізувати певні досліди в шкільних умовах (а тим паче вдома) технічно неможливо. Тому і виникає потреба у використанні сучасних цифрових платформ.

Так, симуляційне середовище *LabXchange* відтворює протоколи роботи реальної молекулярної лабораторії. Учні отримують досвід роботи з цифровими близнюками наукового обладнання, аналізують та вирішують діагностичні біомедичні кейси.

Застосування модуля *«Karyotyping»* дозволяє організувати віртуальне дослідження з цитогенетики людини. Учні здійснюють віртуальне впорядкування хромосом, діагностують числові та структурні хромосомні аберації (синдроми Дауна, Едвардса, Шерешевського-Тернера), формулюючи клінічні висновки на основі власноруч складеної каріограми.

Для екологічного розділу (11 клас) традиційні описові форми поступаються місцем алгоритмічному моделюванню. Це симуляції типу *«Wolf Sheep Predation»,* чи моделі поширення інфекцій (*«Epidemic/Virus»*). Вони дають змогу учневі виступати в ролі експериментатора: варіювати швидкість розмноження консументів, змінювати ємність середовища, створювати антропогенний тиск і спостерігати за фазовими переходами та колапсами екосистем.

Висновки.

1. Впровадження віртуальних лабораторій (PhET, LabXchange, Learn.Genetics, NetLogo Web) компенсує відсутність доступу

до матеріально-технічної бази сучасних біотехнологічних лабораторій та розширює межі домашнього експерименту до рівня сучасних молекулярних, генетичних та екологічних досліджень.

2. Цифровий експеримент інтегрує навички висунення наукових гіпотез, моделювання, збору та статистичного аналізу даних, що безпосередньо відповідає концепції STEM-освіти та забезпечує якісну підготовку випускників до подальшого навчання у вищій школі.

Список використаних джерел:

1. Біологія і екологія (рівень стандарту). Програма для 10-11-х класів ЗНЗ. https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58915/(дата звернення: 26.09.2026).

2. Мороз І. В., Степанюк А. В**.** Організація дослідницької діяльності учнів старшої школи в умовах цифрового освітнього середовища. Біологія і хімія в рідній школі. 2022. № 3. С. 14–20.

Володимир Стойловський,
д-р біол. наук, професор,
Дмитро Ківганов,
канд. біол. наук, доцент,
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

МЕТОДИЧНІ ТА ЦИФРОВІ РІШЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЛЬОВОЇ ЗООЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Польова навчальна практика із зоології посідає ключове місце в системі професійної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія». Саме в польових умовах відбувається безпосередня конвертація фундаментальних теоретичних знань із морфології, систематики, анатомії та екології тварин у прикладні дослідницькі компетентності [4, с. 142]. У типовому навчальному плані практика другого курсу є підсумковим синтезувальним етапом нормативного курсу «Зоологія», закладаючи підґрунтя для майбутньої науково-дослідної та природоохоронної діяльності фахівця.

Багаторічна класична модель організації польових практик кафедри біорізноманіття наземних та водних екосистем Одеського національного університету імені І. І. Мечникова традиційно спиралася на поєднання радіальних одноденних маршрутів у приміській зоні м. Одеси та стаціонарних багатоденних наметових таборів на заповідних територіях регіону. Основними експедиційними полігонами виступали долина річки Південний Буг (НПП «Бузький Гард») та водно-болотні угіддя Українського Придунав'я (Дунайський біосферний заповідник, заплавні озера Кагул, Ялпуг, Кугурлуй). Студенти мали змогу брати участь у прижиттєвих виловах та маркуванні птахів, обліках гідробіонтів і мікромамалій, вели щоденні польові щоденники та вивчали просторовий розподіл біоценозів у нативних ландшафтах.

Проте повномасштабна військова агресія РФ проти України докорінно змінила безпекові, логістичні та нормативні умови проведення польових досліджень у Північно-Західному Причорномор'ї. Функціонування віддалених експедиційних таборів у регіоні стало повністю неможливим з огляду на:

– постійні безпекові загрози, пов'язані з ракетно-дроновими ударами по припортовій і транспортній інфраструктурі придунайського вузла;

– масштабне мінування суходолу, морського узбережжя, піщаних кіс та лиманів, а також суворий режим прикордонних заборон;

– вимоги наказів МОН України та внутрішніх безпекових

протоколів ЗВО, згідно з якими проведення очних занять дозволяється виключно в радіусі швидкої пішої доступності до сертифікованих захисних споруд цивільного захисту (укриттів) [3, с. 3];

– режим комендантської години, що суттєво обмежує часове вікно польових спостережень за присмерковими й нічними групами тварин.

У зв'язку з цим виникла нагальна потреба формування адаптивної науково-методичної парадигми, яка дозволила б зберегти високу якість набуття польових компетентностей майбутніх біологів без переходу до суто книжкового чи відірваного від природи навчання.

Розроблена авторами багаторівнева модель базується на диверсифікації локальних безпечних урбоекосистем, власної наукової інфраструктури університету, а також проведенні одноденних польових екскурсій у пониззя Куяльницького лиману для дослідження галофітної фауни та прибережно-водних комплексів:

1. *Ботанічний сад ОНУ імені І. І. Мечникова.* Територія старого дендропарку площею близько 16 га зі штучними водоймами й оранжереями є репрезентативним полігоном для ентомологічного практикуму. Студенти відпрацьовують техніку косіння ентомологічним сачком у різних рослинних ярусах, використання ексгаустерів, аналізують трофічні зв'язки комах-фітофагів і запилювачів, а також проводять фенологічні спостереження за дендрофільним комплексом орнітофауни.

2. *Гідробіологічна станція ОНУ.* Дозволяє організувати безпечний відбір проб макрозообентосу на попередньо обстежених та контрольованих ділянках акваторії, де здобувачі вивчають видове різноманіття молюсків і ракоподібних.

3. *Одеський зоологічний парк.* Використовується як інтерактивний навчальний майданчик для складання детальних етограм модельних таксонів тварин, хронометражу поведінкових актів і стрес-індикаторів у неволі, опрацювання принципів охорони біорізноманіття *ex situ* та програм реабілітації хижих птахів і рукокрилих півдня України.

4. *Прибережні зсувні схили («Траса здоров'я») та міські парки.* Слугують модельними полігонами для дослідження процесів синантропізації фауни хребетних уздовж урбанізаційного градієнта та оцінки рекреаційного навантаження на природні угруповання.

Для компенсації відсутності виїздів до заплавних екосистем Дунаю акцент у вивченні систематики та порівняльної анатомії хребетних було перенесено на фондові та експозиційні ресурси *Зоологічного музею та кафедри*. Замість травматичного прижиттєвого відлову тварин здобувачі працюють із вологими фіксованими колекціями іхтіо- та герпетофауни (детальний аналіз фолідозу плазунів, будови зябрового апарату, плавцевих формул риб) та науковими тушками птахів. Лабораторна робота з тушками дозволяє на високому анатомічному рівні

опрацювати будову махових пер, конфігурацію рамфотеки, особливості будови цівки й пальців, що в польових умовах часто вислизає з поля зору студентів [2, с. 8–15].

Найважливішим вектором адаптації практики стала її цифровізація та впровадження інструментального моніторингу:

– *Біоакустичний облік рукокрилих (Chiroptera).* З метою безпечного дослідження цієї вразливої групи ссавців [6, с. 604] було запроваджено вечірні польові сесії в міському парку Перемоги (з 21:00 до 22:30), що дозволяє завершити польовий етап задовго до настання комендантської години. Застосування ультразвукового детектора LunaBat DFD-1 у тандемі з професійним цифровим PCM-рекордером Tascam DR-05 (запис у форматі WAV, 24 біт / 96 кГц) забезпечує якісну фіксацію ехолокаційних імпульсів. Наступного дня в камеральних умовах студенти здійснюють спектральну детекцію та визначення видів за частотними характеристиками у програмах Audacity та BatSound [9, с. 91–98].

– *Мобільні нейромережеві сервіси в орнітології.* Оскільки практика проходить у період максимального розвитку листяного ярусу, коли візуальний пошук птахів ускладнений, у процес моніторингу інтегровано штучний інтелект (застосунки BirdNET Live та Merlin Bird ID) [8, с. 1–2]. Програма розглядається не як абсолютне джерело верифікації, а як інструмент первинної акустичної гіпотези. Виявлений сигнал обов'язково перевіряється студентом оптично за допомогою бінокля та підтверджується за морфологічними критеріями класичного визначника птахів [5, с. 5–7].

– *Хмарне мікронавчання та подолання таксономічного бар'єра.* Для систематизації знань створено інтерактивний фауністичний атлас у Google Classroom із прикріпленими спектрограмами та аудіофайлами голосів тварин регіону. Опанування складної бінарної латинської номенклатури автоматизується через тест-систему Sphynx і генеративні цифрові флеш-картки інтервального повторення в середовищі Google Workspace / Gemini Notebook [1, с. 10; 7, с. 2–3].

– *Созологічна складова.* Наскрізним елементом практики є робота зі списками Червоної книги України, Бернської та Боннської конвенцій, а також експертна оцінка руйнівного впливу бойових дій на природні комплекси Причорномор'я (акустичні травми китоподібних, пірогенна загибель гніздівель, екологічні наслідки теракту на Каховській ГЕС).

Практична реалізація запропонованої методичної моделі протягом 2022–2026 рр. довела свою педагогічну ефективність. Здобувачі демонструють високий рівень володіння діагностичними ключами та навичками колекційної камеральної обробки (85–90 % успішності за результатами атестації), набувають високої цифрової грамотності,

працюють у середовищі відкритої науки та перебувають у цілковитій безпеці, регламентованій нормами цивільного захисту.

Список використаних джерел:

1. Матушкіна Н. О. Методичні рекомендації до проведення польової практики з використанням платформи iNaturalist. Київ : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2022. 18 с.
2. Навчальна практика з зоології. Частина 1. Зоологія безхребетних : електрон. метод. рек. / уклад.: В. А. Трач, С. Я. Підгорна, О. Ф. Делі, К. Й. Черничко. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2024. 30 с.
3. Поліщук О., Бесарабчук Г. Адаптація освітнього процесу та функціонування закладів вищої освіти в умовах воєнного стану в Україні. *Академічні візії*. 2025. Вип. 46. URL: https://academy-vision.org (дата звернення: 24.09.2026).
4. Пташенчук О. М. Особливості проведення навчально-польової практики з зоології у закладах вищої освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2017. Вип. 53(106). С. 142–145.
5. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Птахи фауни України: польовий визначник. Київ, 2002. 416 с.
6. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
7. Artificial Intelligence-Empowered Zoology Teaching in Higher Education: Pathways and Practical Strategies. *Journal of Higher Education and Medical Sciences*. 2024. URL: https://esmed.org/journal/article/ai-zoology (дата звернення: 24.09.2026).
8. Kahl S., Wood C. M., Eckenrod M., Russell P. BirdNET: A deep learning solution for avian diversity monitoring. *Ecological Informatics*. 2021. Vol. 61. P. 101236. DOI: 10.1016/j.ecoinf.2021.101236.
9. Parsons S., Szewczak J. M. Detecting, recording, and identifying the acoustic signals of bats. *Bat Bioacoustics*. New York : Springer, 2016. P. 91–114.

Юлія Ступак,
д-р філософії, завідувач відділу методичного
КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів»
Євгеній Ступак,
студент 1 курсу магістратури
природничо-математичного факультету,
Національний університет
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

ІНВАЗІЙНІ ВИДИ ФЛОРИ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОГО НАПРЯМУ

Однією з актуальних проблем сучасної екології, пов'язаних із забезпеченням сталого розвитку, є поширення чужорідних та інвазійних видів, які можуть змінювати структуру природних угруповань, впливати на місцеве біорізноманіття та функціонування екосистем загалом. У глобальному масштабі біологічні інвазії розглядаються як один із основних прямих чинників втрати біорізноманіття. Сучасні наукові дослідження свідчать, що інвазійні чужорідні види є одними з основних загроз для місцевого біорізноманіття та акцентують увагу на важливості запобігання їх поширенню, раннього виявлення та управління вже поширеними популяціями [1].

Для України проблема інвазійних чужорідних видів є вкрай актуальною через загрозу, яку вони становлять для місцевих екосистем та біорізноманіття загалом [2].

На сьогодні проблему біологічних інвазій слід розглядати не лише з позиції екологічної безпеки, а й як значний освітній потенціал у контексті сталого розвитку, який можна реалізувати у закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку, оскільки головною особливістю позашкільної освіти є можливість організовувати тривалі спостереження та польові дослідження. Вивчення інвазійних видів флори може стати ефективним засобом формування екологічної компетентності вихованців, оскільки передбачає не лише отримання інформації про певний вид, а й розуміння взаємозв'язків між організмами та середовищем їх існування. У процесі дослідницької роботи вихованці можуть простежувати шляхи занесення чужорідних видів, умови їх поширення, особливості взаємодії з місцевими видами та можливі екологічні наслідки їхнього поширення.

Доцільними формами роботи під час вивчення інвазійного виду флори є:

- польові спостереження за поширенням рослин;
- визначення видів за морфологічними ознаками;

- фотофіксація та створення власних каталогів інвазійних рослин;
- фенологічні спостереження;
- порівняння інвазійних та аборигенних видів;
- картування місць поширення;
- дослідження впливу антропогенних чинників;
- створення інформаційних та просвітницьких матеріалів.

Перспективним є поєднання вивчення інвазійних видів із елементами STEM/STEAM-освіти. Наприклад, вихованці можуть не лише визначати рослини, а й створювати цифрові карти їх поширення, вести електронні бази спостережень, аналізувати отримані дані, візуалізовувати та презентувати результати досліджень.

Особливістю позашкільної освіти є залучення вихованців до дослідження і вивчення інвазійних видів на локальному рівні, у межах рідного міста чи громади, що дозволяє поєднати теоретичні знання з безпосереднім спостереженням за природними об'єктами. Прикладом комплексного вивчення інвазійної рослини для Чернігівського Полісся може бути *Ulmus pumila* L.. Дослідження цього виду дає можливість продемонструвати вихованцям, як один об'єкт може бути досліджений одночасно з різних позицій. Зокрема, під час роботи з *Ulmus pumila* можна організувати спостереження за фенологічними фазами, порівнювати морфометричні характеристики листків із різних умов зростання, досліджувати просторове розміщення дерев та оцінювати стан рослин залежно від рівня антропогенного навантаження.

Важливим аспектом є формування у вихованців науково обґрунтованого ставлення до інвазійних видів. Під час освітньої роботи варто уникати спрощеного підходу, за якого будь-який чужорідний вид автоматично розглядається як шкідливий. Необхідно пояснювати різницю між чужорідним видом та інвазійним видом, звертати увагу на критерії оцінювання його впливу та показувати складність взаємодій у природних екосистемах. Саме такий підхід сприятиме розвитку критичного мислення як ключової компетентності здобувача освіти.

Отже, інвазійні види флори є перспективним та актуальним об'єктом екологічної освіти у закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку, адже їх вивчення дозволяє інтегрувати біологічні знання, польові спостереження, дослідницьку діяльність, цифрові технології та природоохоронну діяльність.

Список використаних джерел:

1. Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services / H. E. Roy, A. Pauchard, P. Stoett, T. Renard Truong, S. Bacher, B. S. Galil, P. E. Hulme, T. Ikeda, K. V.

Sankaran, M. A. McGeoch, L. A. Meyerson, M. A. Nuñez, A. Ordonez, S. J. Rahlao, E. Schwindt, H. Seebens, A. W. Sheppard, V. Vandvik (eds.). Bonn, Germany : IPBES Secretariat, 2023. 44 p.
2. Діденко В. І., Кічігіна О. О., Постоєнко Д. М., Костіков І. Ю. Чужорідні види рослин нектароносів у флорі України. *Агроекологічний журнал*. 2024. № 3. С. 72 – 81.

Інна Сяська,
д-р пед. наук, професорка,
Інна Домонтович,
здобувачка ОС «Магістр» спеціальності Середня освіта
(Природничі науки),
Рівненський державний гуманітарний університет

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ШКОЛАХ КРАЇН СКАНДИНАВІЇ

Концепція сталого розвитку, що розвивається з початку XX століття, актуальна як ніколи. Вона становить собою стратегічний баланс між дотриманням екологічних принципів, економічним зростанням і соціальною справедливістю. Ця тріада має важливе значення для забезпечення процвітаючого майбутнього нашої планети. Сталий розвиток змушує задовольняти наші поточні потреби, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої, закликаючи людство до трансформації підходів до розвитку та управління ресурсами.

Шлях сталого розвитку розпочався з ранніх наукових висновків, у тому числі скандинавських дослідників, про вплив людської діяльності на навколишнє середовище. Так, важливими віхами стало проведення Конференції ООН з проблем навколишнього середовища в 1972 році у Стокгольмі, впливова доповідь Римського клубу про межі зростання та доповідь прем'єр-міністра Норвегії Гру Харлем Брундланд, зі звітом «Наше спільне майбутнє» 1987 року, яка вперше визначила поняття сталого розвитку. Ці ключові моменти підкреслили взаємопов'язаність глобальних суспільств і середовищ, заклавши основу для сьогоднішньої системи сталого розвитку.

У скандинавських країнах основним рушієм впровадження концепції сталого розвитку у суспільне життя є неперервна екологічна освіта усіх верств населення, яка розглядається як організовані зусилля для вивчення особливостей функціонування природних середовищ та, зокрема, здатності людини керувати поведінкою й екосистемами. Головна специфіка екологічної освіти в країнах Скандинавії полягає в тому, що сталий розвиток тут – це глибоко інтегрована життєва філософія, що охоплює культуру, педагогіку та щоденний побут [1, с. 2220].

Освіта є наріжним каменем у прагненні до сталого розвитку. Окрім передачі знань, освіта формує цінності, ставлення та навички, необхідні для сприяння сталому майбутньому. У сфері середньої освіти ця відповідальність поширюється на інтеграцію сталого розвитку в розробку навчальних програм, дослідницькі ініціативи та побут. Цей підхід є принципово важливим для підготовки учнів не лише до розуміння проблем

сталого розвитку, але й до активного внеску в їх розв'язання у своєму житті. Зокрема, скандинавська екологічна освіта орієнтована на формування практичних навичок та вирішення реальних завдань: замість зазубрювання підручників учні вирощують городи, досліджують чистоту місцевих водойм, ремонтують речі; замість залякування екологічними катастрофами, акцент робиться на тому, що кожна людина здатна знайти рішення і змінити ситуацію на краще [2].

Отже, в основі екологічної освіти в школах Скандинавії лежить діяльнісний підхід, заснований на навчанні просто неба: значна частина навчальних занять проходить на вулиці. Діє відоме скандинавське прислів'я: «Немає поганої погоди, є неправильний одяг». Дощ, сніг чи вітер вважаються природними умовами для дослідження світу, а не перешкодою. Також активно застосовується феноменологічне навчання (Phenomenon-based learning), коли екологічні теми вивчають не через підручники, а через дослідження реальних явищ.

У школах Скандинавії екологія не викладається як окремий ізольований предмет. Теми сталого розвитку інтегровані в математику, мови, мистецтво та історію. Дітей вчать бачити, як локальні дії (наприклад, купівля пластикових пакетів) впливають на глобальні екосистеми та економіку. Таким чином, освіта для сталого розвитку спрямована на формування тісного емоційного та філософського зв'язку людини з природою, на розвиток екологічного мислення з раннього дитинства.

З метою системного охоплення освітою для сталого розвитку всіх шкіл регіону в кожній країні для освітніх закладів впроваджується екологічні програми та проєкти. Так у школах Швеції, Фінляндії впроваджувався екологічний проєкт «Зелений прапор» (Eco-Schools / Green Flag). У Швеції проєкт координується фондом «Keep Sweden Tidy» (Håll Sverige Rent) та охоплює близько 2500 навчальних закладів. У Фінляндії (Vihreä lippu) програма діє вже понад 20 років. За цим проєктом школи самостійно обирають екологічні теми (енергоефективність, зменшення відходів, збереження води) та реалізують відповідні екологічні ініціативи. Прикладом такої ініціативи є проведення Днів збору сміття (Litter Picking Days), які зазвичай реалізуються навесні організацією Keep Sweden Tidy. Щороку в них беруть участь понад 800000 людей, більшість з яких – вихованці дитячих садків та школярі.

Значний вклад у реалізацію освіти для сталого розвитку здійснює екологічний проєкт «Чистий океан» (Clean Ocean) та екоплатформа Norden і Skolen, засновані за спільної ініціативи Ради міністрів Північних країн. Це загальноскандинавський інтерактивний пакет матеріалів (книги, фільми, конкурси), перекладений усіма скандинавськими мовами, який навчає школярів боротися із забрудненням морів пластиком.

Своєю чергою у Норвегії діє Національна інтерактивна освітня платформа для учнів віком від 8 до 19 років. «Що тепер? Лабораторія змін» (Hva nå? Endringslaben). Проєкт включає пересувну інтерактивну виставку та комплекс шкільних занять, повністю інтегрованих у державну навчальну програму Норвегії LK20 (Kunnskapsløftet 2020). Концептуальну основу проєкту становить комплексна реалізація трьох наскрізних тематичних напрямів:

- сталий розвиток: систематизація знань щодо екологічних, економічних та соціокультурних викликів у довгостроковій перспективі;
- здоров'я та життєві спроможності: формування психологічної стійкості (резильєнтності), емпатії та адаптаційних механізмів до динамічних трансформацій середовища;
- демократія та громадянська участь: становлення суб'єктної громадянської позиції та засвоєння інструментів конструктивного впливу на суспільні процеси.

Практична спрямованість платформи полягає в стимулюванні пошуку відповіді на фундаментальне понятійне питання: «Світ змінюється, і що нам тепер робити?», що сприяє суб'єктивації учнів як ініціаторів позитивних локальних трансформацій у межах власних громад.

Заслуговує також на увагу масштабний міжнародний проєкт SPARE, який було створено в Норвегії Товариством охорони природи («Друзі Землі») ще в 1996 році. Він орієнтований на практичні кроки: зокрема, в межах проєкту учні навчаються розраховувати енергоспоживання школи та своїх домівок, правильно сортувати сміття тощо.

Окремим напрямом діяльності освіти для сталого розвитку є екологічна сертифікація шкіл у регіоні, що є частиною міжнародної мережі Eco-Schools. У кожній країні вона координується місцевими організаціями. Учні разом із викладачами створюють «екокомітет», проводять екологічний аудит своєї школи та обирають пріоритетні теми (наприклад, зменшення використання паперу, енергоощадження, сортування пластику, біорізноманіття на шкільному подвір'ї). Якщо школа успішно виконує свій річний план, їй урочисто вручають Зелений прапор, який потрібно підтверджувати кожні кілька років.

Щороку Національне агентство освіти Швеції (Skolverket) присуджує сертифікат «Школа за сталий розвиток» (Skola för hållbar utveckling). Це національний сертифікат, який отримують школи, що інтегрували принципи екологічної, соціальної та економічної сталості безпосередньо у свою навчальну програму та систему управління школою (так званий whole-school approach).

Реалізація екологічної освіти в школах Скандинавії демонструє зразкову модель інтеграції екологічної культури в освітній процес, яка

базується на практичному навчанні, тісному зв'язку з природою (концепція Friluftsliv) та міждисциплінарному підході. Досвід Фінляндії, Швеції, Норвегії та Данії доводить, що екологічна освіта є ефективною лише тоді, коли вона виходить за межі теоретичних уроків і стає щоденним способом життя учнів: від сортування сміття та енергоефективності шкільних будівель до регулярних занять на свіжому повітрі за будь-якої погоди. Головна цінність скандинавської системи полягає у вихованні не просто теоретично обізнаних громадян, а екологічно свідомого покоління, яке володіє системним мисленням, відчуває особисту відповідальність за збереження довкілля та здатне приймати рішення для сталого розвитку суспільства. Ключові елементи цього досвіду — свобода педагогічної творчості, підтримка з боку держави та активне залучення місцевих громад — є цінним орієнтиром для реформування та модернізації системи освіти в Україні на шляху до європейської інтеграції.

Список використаних джерел:

1. Olsson D., Berglund T., Boeve-de Pauw J., Gericke N. A systematic review of self-assessment scales on action competence in environmental and sustainability education: current limitations and development opportunities. *Environmental Education Research.* 2026. 32:8. P. 2220-2247. DOI: 10.1080/13504622.2025.2605222
2. Olsson D., Gericke N. & Chang Rundgren S.N. The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools – assessing pupils sustainability consciousness. *Environmental Education Research*. 2016. 22(2). P. 176–202.

Світлана Тітаренко,
канд. пед. наук, доцент,
Іванна Політанська,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Юлія Коновалова,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБОМ ХУДОЖНЬОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Сучасний етап розвитку людства характеризується пошуком нових цивілізаційних орієнтирів, здатних забезпечити гармонійне співіснування суспільства та природи. Освіта для сталого розвитку спрямована на формування у громадян нової системи цінностей, орієнтованої на дбайливе ставлення до довкілля, економне використання ресурсів, соціальну солідарність, відповідальність та гуманізм.

Найважливішою ланкою в цій системі є заклади дошкільної освіти. Саме в дошкільному дитинстві закладаються фундаментальні основи світорозуміння, формуються перші ціннісні орієнтації, емоційна чутливість, а також стереотипи поведінки, які значною мірою визначають подальшу взаємодію особистості з навколишнім світом. Дитина дошкільного віку сприймає світ переважно через емоції, образне мислення та наслідування. У цьому контексті потужним педагогічним інструментом виступає дитяча художня література. Художнє слово володіє винятковою силою емоційного впливу, занурює дитину в світ моральних виборів, моделює поведінкові ситуації та створює яскраві образи, які стають підґрунтям для зародження навичок сталого розвитку [1; 4].

Теоретичний аналіз проблеми свідчить, що освіта для сталого розвитку в ЗДО не зводиться лише до традиційного екологічного виховання. Якщо класичне екологічне виховання зосереджувалося переважно на знаннях про природу та її охорону, то освіта для сталого розвитку охоплює три взаємопов’язані сфери: екологічну, економічну та соціальну [2; 5].

Процес формування навичок сталого розвитку в дошкільників передбачає засвоєння первинних моделей поведінки за трьома основними напрямами:

1. Екологічний напрям передбачає дбайливе ставлення до рослин і тварин, розуміння взаємозв’язків у природі та збереження чистоти довкілля.

2. Економічний напрям охоплює ощадливе використання ресурсів (води, електроенергії, паперу), дбайливе ставлення до власних та спільних речей, а також повторне використання матеріалів.

3. Соціальний напрям спрямований на розвиток емпатії, вміння домовлятися, співпрацювати, поважати думку інших та підтримувати доброзичливі взаємини в колективі.

Як зазначає О. Висоцька, основним завданням освіти для сталого розвитку є не стільки накопичення дитиною знань про проблеми довкілля, скільки формування дієвих звичок і навичок сталого способу життя, які реалізуються у повсякденній поведінці [2]. Базовими інструментами впровадження цього підходу в українських ЗДО є парціальні програми, зокрема програма «Дошкільнятам – освіта для сталого розвитку» (Н. Гавриш, О. Пометун, О. Саприкіна), що передбачає поетапне засвоєння дитиною корисних звичок через гру, діалог та практичні дії [3; 5].

Дитяча література є унікальним засобом виховання, оскільки вона транслює складні соціальні й екологічні смисли у формі, доступній та привабливій для дошкільника. Казка, оповідання, вірш чи притча створюють емоційний контекст, завдяки якому дитина переживає події разом із героями, висловлює їм співчуття та оцінює їхні вчинки.

Роль художньої літератури в контексті сталого розвитку реалізується за допомогою таких функцій:

– емоційно-мотиваційна функція виражається через твори про природу, які викликають захоплення, замилування та емпатію, що робить дитину чутливою до чужого болю й потреб довкілля;

– моделювальна функція полягає в тому, що художній твір пропонує готові або проблемні моделі поведінки, показуючи наслідки ощадливості чи марнотратства, доброти чи жорстокості;

– ціннісно-орієнтаційна функція реалізується через художнє слово, яке формує уявлення про моральні норми, відповідальність, спільне благо та взаємодопомогу.

У праці Г. Бєлєнької та Т. Конюхової «Казки про природу. Чарівний промінь» переконливо доведено, що сюжетні лінії казок допомагають дітям осягати складні природні явища, усвідомлювати цінність кожної живої істоти та розуміти важливість гармонії між людиною та довкіллям. Казковий образ стає містком, який поєднує абстрактний закли́к «берегти природу» із щирим, конкретним почуттям дитини до синички, деревця чи струмочка [1].

Суттєвий внесок у розкриття виховного потенціалу літератури роблять дослідження О. Гнізділової, яка наголошує на значущості української художньої прози та поезії у формуванні гуманного й відповідального ставлення до тварин. Через художні образи свійських і диких тварин діти вчаться розуміти їхні потреби, відчувати

відповідальність за тих, кого приручили, та усвідомлювати неприпустимість жорстокості [4, с. 124].

Щоб художній твір перетворився з об'єкта пасивного слухання на стимул для сталого способу життя, педагог має застосовувати спеціально організовану систему методичних прийомів. Традиційного читання з наступним переказом недостатньо; необхідні інтерактивні, діяльнісні та рефлексивні форми роботи.

До ефективних методичних прийомів належать:

– проблемно-етичні бесіди за змістом прочитаного передбачають постановку педагогом запитань, які спонукають дітей до міркувань, зокрема щодо дій на місці героя, причин суму річки чи наслідків залишеного увімкненим крана з водою;

– метод аналогій та перенесення у власний досвід полягає в поєднанні сюжету казки з щоденним життям дітей у групі та вдома, коли після читання історії про марнотратну крапельку води вихователь із дітьми формулюють правило закривати кран під час чищення зубів;

– театралізація та психогімнастика спрямовані на відтворення емоційного стану персонажів, як-от дерева без води, зляканого пташеняти чи зламаної іграшки, що суттєво поглиблює емпатію та співпереживання;

– моделювання ситуацій вибору реалізується через створення ігрових ситуацій, у яких дитина застосовує прочитане правило на практиці, організовуючи сортування сміття для звірят або лагодження книжки разом із героєм.

Згідно з методичними розробками Н. Гавриш, О. Пометун, виховання сталого розвитку дає найвищий результат тоді, коли опрацювання художнього тексту логічно завершується практичною дією дітей. Якщо в оповіданні йшлося про допомогу птахам узимку, підсумком має стати виготовлення годівничок та їх регулярне поповнення; якщо твір висвітлював тему заощадження паперу – діти залучаються до збору макулатури або виготовлення нових поробок із вторинної сировини [5].

У практиці роботи закладів дошкільної освіти доцільно групувати художні твори за основними тематичними блоками відповідно до завдань освіти для сталого розвитку.

Модуль «Збереження ресурсів та ощадливість» передбачає використання казок та оповідань, де персонажі вчаться цінувати воду, світло, їжу та речі. Через образні порівняння діти усвідомлюють, що кожна крапля води є цінністю для планети, а хліб вимагає великої праці багатьох людей. Після обговорення творів діти виготовляють у групі пам'ятки-знаки: «Вимкни світло», «Бережи воду», «Не залишай сміття».

Модуль «Дбайливе ставлення до природи та живих істот» містить. природничі казки Г. Бєлєнької, Т. Конюхової, а також твори українських письменників про тварин і рослини. Читання таких творів сприяє

вихованню екологічної етики, коли дитина сприймає природу не як ресурс для споживання, а як дім, де кожна істота має право на життя.

Модуль «Соціальна солідарність, дружба та співпраця» передбачає використання творів, що висвітлюють цінності взаємодопомоги, поваги до старших, турботи про молодших і слабших, вміння мирно розв'язувати конфлікти. Формування навичок добросусідства та командної взаємодії є незмінною складовою сталого суспільства.

Важливим аспектом є наступність між закладом дошкільної освіти та родиною. Залучення батьків до сімейного читання творів про природу та сталий розвиток, спільні екологічні акції, обговорення художніх книжок удома підсилюють виховний ефект та сприяють формуванню сталої поведінки всієї сім'ї.

Отже, формування навичок сталого розвитку в дітей дошкільного віку є актуальним та стратегічно важливим завданням сучасної дошкільної освіти. Художня література виступає унікальним і високоефективним засобом досягнення цієї мети, оскільки поєднує високий емоційний вплив, образність та доступність для дитячого сприйняття.

Використання казок про природу, творів українських письменників про тварин та спеціально розроблених дидактичних історій дозволяє ненав'язливо, через систему образів та переживань, формувати у дошкільників ціннісне ставлення до довкілля, навички ощадливого використання ресурсів та гуманні соціальні взаємини. Системне поєднання читання художньої літератури з інтерактивними бесідами, театралізацією та обов'язковою практичною діяльністю забезпечує перехід засвоєних знань у стійкі звички сталого способу життя дитини.

Список використаних джерел:

1. Бєлєнька Г. В., Конюхова Т. С. Казки про природу. Чарівний промінь. Для дітей дошкільного і молодшого шкільного віку: начальний посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2009. 472 с.
2. Висоцька О. Є. Освіта для сталого розвитку: науково-методичний посібник. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. 200 с.
3. Гавриш Н., Пометун О. Дошкільнятам – освіта для сталого розвитку. Парціальна програма для закладів дошкільної освіти. URL : https://dnz1.dnz.in.ua/osvitnya-prohrama/partsialna-prohrama-kursu-doshkilnyatam-osvita-dlya-staloho-rozvytku (дата звернення : 15.09.2026 р.).
5. Гнізділова О. Українська література як засіб виховання дбайливого і відповідального ставлення до тварин. *Естетика і етика педагогічної дії*, 2025, Вип. 31. С. 117–127. https://doi.org/10.33989/2226-4051.2025.31.331571
5. Дошкільнятам – освіта для сталого розвитку : навч.-метод. посіб. для дошкільних навч. закладів / Н. Гавриш, О. Саприкіна, О. Пометун; за заг. ред. О. Пометун. Дніпро : «ЛІРА», 2014. 120 с.

Надія Хлонь,
канд. пед. наук, доцент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ВИКОРИСТАННЯ КРАЄЗНАВЧОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРОВИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Реформування сучасної шкільної освіти в Україні напряму пов’язане з переходом від пасивного засвоєння знань до формування ключових і предметних компетентностей. У контексті природничої освітньої галузі одним із важливих завдань є розвиток у здобувачів освіти просторового мислення — здатності орієнтуватися у навколишньому середовищі, розуміти взаєморозташування об'єктів, читати картографічні твори та моделювати геопросторові процеси [1].

Як зазначають дослідники методики навчання природничих дисциплін, найефективнішим містком між теоретичними концепціями (абстрактними картографічними проєкціями, масштабом, умовними знаками) та реальним світом виступає саме краєзнавчий матеріал [2; 4]. Опора на добре знайомі учням об'єкти рідного краю дозволяє сформувати стійкі просторові уявлення на основі безпосередньо сприйнятого чуттєвого досвіду.

Просторові уявлення є складним психолого-педагогічним новоутворенням, що охоплює усвідомлення форми, величини, віддаленості, напрямку та просторових взаємозв'язків між об'єктами. Відповідно до концептуальних засад НУШ, природнича галузь у 5–6 класах має спиратися на краєзнавчий принцип, оскільки дитина сприймає світ через власне близьке оточення [3].

Використання краєзнавчого матеріалу виконує дві ключові методичні функції:

ілюстративно-конкретизуючу, сутність якої полягає в тому, що загальнопланетарні чи регіональні закономірності розкриваються через місцеві приклади (наприклад, вивчення форм рельєфу на прикладі місцевого яру чи пагорба);

практико-орієнтовану, змістом якої є формування навичок орієнтування на місцевості за допомогою компаса, місцевих ознак, а також вимірювання відстаней і побудови планів місцевості [5].

Для ефективного формування просторових уявлень доцільно застосовувати такі форми та прийоми роботи, як топографічна прив'язка абстрактних понять, геологічні, геоморфологічні та гідрологічні екскурсії, віртуальні краєзнавчі екскурсії та геоінформаційні системи (ГІС), залучення ресурсів місцевих музеїв.

Зупинимося на деяких з цих форм і прийомів роботи. Так, під час вивчення теми «План і карта» замість абстрактного навчального плану можна запропонувати складання плану шкільного подвір'я або ділянки найближчого парку. Учні на практиці зможуть усвідомити суть масштабу та відносності просторових розмірів [4]. Таким чином відбувається топографічна прив'язка абстрактних понять.

Проведення геоморфологічних та гідрологічних екскурсій дадуть можливість безпосередньо спостерігати за долиною місцевої річки або яром і сформувати просторове уявлення про профіль рельєфу, напрямок текучих вод, ерозійні процеси.

Корисним буде залучення ресурсів місцевих музеїв. Відвідування краєзнавчих та природничо-наукових музеїв розширить просторово-часові уявлення, демонструючи зміну ландшафтів рідного краю в геолого-історичному контексті.

Використання цифрових карт (Google Earth, OpenStreetMap) для аналізу рідного населеного пункту дозволить масштабувати сприйняття від рівня «моя вулиця» до рівня «область / країна / планета» [1].

Систематичне та методично обґрунтоване використання краєзнавчого матеріалу на уроках природничої галузі забезпечує перехід від абстрактного засвоєння наукових фактів до свідомого оперування геопросторовими категоріями. Навчання, побудоване на принципі «від близького до далекого, від відомого до невідомого», підвищує пізнавальний інтерес учнів, сприяє розвитку критичного мислення та формує цілісну природничо-наукову картину світу.

Список використаних джерел:

1. Даценко Л. М., Остроух В. І. Навчальна картографія у школі: геоінформаційні підходи. *Географія та економіка в сучасній школі*. 2020. № 4. С. 12–17.

2. Корнєєв О. В. Шкільне краєзнавство як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021. № 3 (107). С. 145–154.

3. Лоповок Є. В. Формування геопросторових уявлень школярів у курсі «Пізнаємо природу». *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки*. 2022. Вип. 86. С. 98–103.

4. Надтока О. Ф. Методика навчання географії та природничих дисциплін у базовій школі: навч.-метод. посібник. Київ: Оріон, 2022. 208 с.

5. Шарапа О. С. Практичні роботи з краєзнавчою спрямованістю як засіб формування предметних компетентностей. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2023. № 2. С. 22–26.

Світлана Цимбал,
д-р психол. наук, доцент, професор,
Київський національний університет
технологій та дизайну

ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ

Використання сучасних ІКТ у навчальному процесі дозволяє підвищити якість освіти та посилити освітній ефект від застосування педагогічних програм і методик, оскільки надає викладачам додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти, а також змогу реалізувати диференційований підхід до студентів з різним рівнем готовності до навчання.

Система навчання з використанням ІКТ має ряд переваг:

• дозволяє знизити непродуктивні витрати праці викладача;

• надає студентам широкий простір для вільного вибору власної траєкторії навчання в процесі здобуття знань;

• передбачає диференційований підхід до студентів, заснований на визнанні того факту, що вони можуть мати різний попередній досвід і рівень знань у досліджуваних галузях знань, кожен студент підходить до процесу опанування новими знаннями зі своїм інтелектуальним багажем, який визначає ступінь розуміння ним нового матеріалу та його інтерпретацію;

• підвищує ефективність та об'єктивність контролю та оцінювання результатів навчання;

• гарантує безперервне спілкування у відносинах «студент-викладач»;

• сприяє індивідуалізації навчальної діяльності (диференціація темпу навчання, гостроти навчальних завдань тощо) [1, 2].

Щодо використання ІКТ на заняттях з іноземної мови викладачі зазначають, що вони допомагають:

• формувати в студентів навички читання;

• вдосконалювати навички аудіювання та письма;

• збагачувати словниковий запас;

• вдосконалювати знання граматики;

• дізнатися багато нової цікавої та актуальної інформації про культуру країни, її традиції.

До безперечних переваг впровадження ІКТ в навчальний процес також можна віднести покращення мислення та розвиток інноваційних навичок, які можуть дозволити студентам набути цінностей обміну знаннями та спільного створення знань у відкритих спільнотах без

обмежень у часі та місці шляхом обміну ідеями, обміну думками та спільного вивчення інформації. Дослідники також визначили, що нинішні студенти ЗВО були здебільшого задоволені цим типом навчання, оскільки вони можуть відігравати ключову роль як творці змісту, які спільно користуються навчальним онлайн середовищем, а викладачі стають здебільше коучерами, ресурсорадниками та мотиваторами. Впроваджуючи в процес навчання ІКТ, можна одночасно поєднати різні формати інформації (візуально-графічну, текстову, аудіальну), що є особливо зручним для педагогів та студентів.

Список використаних джерел:

1. Goh E., Sigala M. Integrating Information & Communication Technologies (ICT) into Classroom Instruction: Teaching Tips for Hospitality Educators from a Diffusion of Innovation Approach. Journal of Teaching in Travel & Tourism. 2020. № 20(2). P. 159.
2. Plomp, T. R. Rapmund R. Teaching and Learning for the Future. Current Research in Social Psychology. 2017. № 7. URL: https://research.utwente.nl/en/publications/teaching-and-learning-for-the-future.

Наталія Чижевська,
асистент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ТА ВІДПОВІДАЛЬНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ВЛАСНОГО ЗДОРОВ'Я

У сучасних умовах екологічні проблеми набувають особливого значення, оскільки стан навколишнього середовища безпосередньо пов'язаний із фізичним і психічним благополуччям людини, якістю її життя та можливостями повноцінного розвитку. Забруднення повітря й води, погіршення якості харчових продуктів, накопичення відходів, зміни клімату та руйнування природних екосистем створюють додаткові ризики для здоров'я населення. В Україні ці питання ускладнюються наслідками воєнних дій, пошкодженням інфраструктури, забрудненням територій і порушенням природних систем.

За таких обставин особливої актуальності набуває формування екологічної грамотності як важливої передумови відповідальної поведінки людини щодо довкілля та власного здоров'я. Екологічно грамотна особистість не лише володіє знаннями про природні процеси й екологічні загрози, а й здатна оцінювати можливі наслідки повсякденних рішень, критично сприймати інформацію, обирати безпечні моделі поведінки та брати участь у збереженні природного середовища [3].

Взаємозв'язок екологічної грамотності й відповідального ставлення до здоров'я зумовлює необхідність інтеграції екологічної та валеологічної освіти. Такий підхід сприяє усвідомленню того, що здоров'я людини залежить не лише від індивідуальних звичок, а й від якості середовища проживання, соціальних умов, доступу до безпечної води, повноцінного харчування та можливостей для фізичної активності [2]. Отже, формування екологічної грамотності є важливим напрямом виховання відповідальної особистості та реалізації принципів сталого розвитку суспільства.

Екологічна грамотність є складовою загальної культури особистості, що охоплює систему знань про закономірності функціонування природних систем, розуміння взаємозалежності людини й довкілля, сформованість екологічних цінностей і готовність до практичних дій, спрямованих на збереження природних ресурсів. Вона передбачає здатність розпізнавати екологічні проблеми, оцінювати їхні причини та наслідки, аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища й приймати обґрунтовані рішення у повсякденному житті [3].

Відповідальне ставлення до власного здоров'я доцільно розглядати як усвідомлену готовність особистості дбати про фізичне, психічне та соціальне благополуччя, дотримуватися здоров'язбережувальних

принципів і враховувати наслідки власної поведінки. Воно виявляється в дотриманні особистої гігієни, раціональному харчуванні, достатній фізичній активності, дотриманні режиму сну й відпочинку, профілактиці захворювань, дбайливому ставленні до психічного здоров'я та своєчасному зверненні по медичну допомогу за потреби.

Зв'язок між зазначеними поняттями полягає в тому, що екологічна грамотність забезпечує необхідну інформаційну та ціннісну основу для усвідомленого вибору здорового способу життя. Розуміння впливу забрудненого повітря на органи дихання, якості питної води на організм, умов зберігання продуктів на харчову безпеку або шумового забруднення на сон і психоемоційний стан допомагає людині краще усвідомлювати екологічні ризики та відповідально ставитися до їх мінімізації [2].

Водночас відповідальна турбота про власне здоров'я може сприяти формуванню екологічно доцільної поведінки. Наприклад, вибір безпечних пішохідних маршрутів і ходьби замість коротких поїздок автомобілем, раціональне використання води, зменшення кількості побутових відходів, відмова від спалювання сміття та дбайливе ставлення до зелених зон мають потенціал одночасно підтримувати здоров'я людини й зменшувати негативний вплив на довкілля. Важливо, однак, враховувати конкретні умови: такі рішення мають бути безпечними, доступними та відповідати стану навколишнього середовища.

Отже, взаємозв'язок екологічної грамотності та відповідального ставлення до здоров'я має двосторонній характер. З одного боку, екологічні знання допомагають усвідомлювати ризики для здоров'я та обирати безпечніші моделі поведінки. З іншого – сформована культура здоров'я спонукає до відповідальнішого використання природних ресурсів і дбайливого ставлення до середовища проживання.

У структурі екологічної грамотності, що сприяє здоров'язбережувальній поведінці, можна виокремити кілька взаємопов'язаних компонентів. *Когнітивний компонент* передбачає знання про вплив природних і антропогенних чинників на здоров'я людини. *Ціннісно-мотиваційний компонент* відображає усвідомлення цінності здоров'я, життя та природного середовища. *Практично-діяльнісний компонент* охоплює вміння застосовувати набуті знання в повсякденній поведінці. *Рефлексивний компонент* передбачає здатність оцінювати власні звички, аналізувати наслідки рішень і коригувати поведінку відповідно до принципів екологічної безпеки та здорового способу життя [3].

Особливого значення набуває формування екологічної грамотності й культури здоров'я в дитячому та юнацькому віці. Саме в цей період закладаються основи ціннісних орієнтацій, поведінкових звичок і відповідальності за власні рішення. Освітній процес створює можливості для поєднання природничих знань із практичними навичками

здоров'язбереження. Вивчення біології, основ здоров'я, природничих дисциплін та інтегрованих курсів може доповнюватися дослідницькими завданнями, спостереженнями, проєктною діяльністю й обговоренням актуальних екологічних проблем [1].

Ефективними засобами формування відповідального ставлення до здоров'я та довкілля є тематичні заняття, екологічні квести, дослідницькі проєкти, дискусії, аналіз життєвих ситуацій, практичні вправи та волонтерські ініціативи. Зокрема, здобувачам освіти можна запропонувати проаналізувати екологічні чинники, які впливають на здоров'я мешканців їхньої громади; розробити пам'ятку щодо безпечного поводження з побутовими відходами; дослідити доступні офіційні дані про якість повітря або питної води; створити інформаційний проєкт «Здоров'я людини й чисте довкілля». Такі види діяльності сприяють розвитку критичного мислення, відповідальності та готовності застосовувати знання на практиці [2].

Важливою умовою результативності освітньої роботи є достовірність інформації та її практична спрямованість. Здобувачів освіти необхідно навчати розрізняти науково обґрунтовані рекомендації й неперевірені твердження, користуватися надійними джерелами, оцінювати екологічні ризики без зайвого залякування та розуміти межі власних можливостей щодо їх подолання. В умовах воєнного стану особливу увагу слід приділяти правилам безпеки на потенційно забруднених територіях, дотриманню офіційних рекомендацій щодо якості води й продуктів харчування, а також уникненню контакту з підозрілими предметами та невідомими речовинами [2].

Не менш важливими є сімейне виховання, приклад дорослих і підтримка громади. Якщо екологічно відповідальні та здоров'язбережувальні практики стають частиною повсякденного життя, здобувачі освіти мають більше можливостей закріплювати набуті знання у вигляді стійких звичок. Співпраця закладів освіти, родин, громадських організацій і місцевих установ може сприяти створенню середовища, в якому турбота про здоров'я та довкілля є спільною цінністю.

У контексті сталого розвитку суспільства екологічна грамотність і відповідальне ставлення до здоров'я мають значення не лише на індивідуальному, а й на соціальному рівні. Відповідальна поведінка громадян, участь у природоохоронних ініціативах, ощадливе використання ресурсів і підтримка безпечного середовища сприяють збереженню природного потенціалу та підвищенню якості життя нинішнього й майбутніх поколінь. Такий підхід узгоджується з концепцією освіти для сталого розвитку, яка передбачає формування знань, цінностей, навичок і готовності діяти в інтересах людини та планети.

Таким чином, формування екологічно грамотної особистості, здатної відповідально ставитися до власного здоров'я та довкілля, є важливим напрямом реалізації принципів сталого розвитку.

Список використаних джерел:

1. Біда О.А., Кучай Т.П., Чичук А.П. Сучасний стан екологічної освіти в Україні. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 215. С. 22–26. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-22-26.

2. Завгородня Т. Екологічна освіта як умова формування культури здоров'я молодших школярів: вітчизняний та зарубіжний досвід. *Studies in Comparative Education*. 2013. № 4. DOI: https://doi.org/10.31499/2306-5532.4.2013.44061.

3. Кривонос О.Б. Формування екологічної грамотності і здорового способу життя учнів закладу загальної середньої освіти в контексті концепції Нової української школи. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, 2020. URL: https://repository.sspu.edu.ua/items/aa41ce3f-27a2-4e2b-b50a-8e8d6c32a7d4 (дата звернення: 02.09.2026).

4. UNESCO. *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris: UNESCO, 2020. URL: https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-roadmap (дата звернення: 15.09.2026).

5. World Health Organization. *One Health*. 8 May 2026. URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/one-health (дата звернення: 20.09.2026).

Галина Шейко,
асистент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕМОЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Сучасний етап розвитку українського суспільства характеризується суттєвими соціальними трансформаціями, цифровізацією освітнього простору, зміною характеру міжособистісної взаємодії та необхідністю подолання наслідків кризових явищ. За таких умов особливого значення набуває розвиток особистості, здатної до конструктивної взаємодії, відповідального прийняття рішень, емоційної саморегуляції та активної участі в суспільному житті. Важливим психологічним і педагогічним ресурсом досягнення цих цілей є соціально-емоційна компетентність здобувачів освіти.

Концепція сталого розвитку передбачає не лише економічне зростання та збереження природних ресурсів, а й забезпечення соціального благополуччя, рівних можливостей, гуманізації суспільних відносин і створення умов для повноцінного розвитку особистості. Важливе місце в цьому процесі посідає освіта, яка сприяє формуванню цінностей відповідальності, взаємоповаги, співробітництва та соціальної справедливості. Отже, розвиток соціально-емоційної компетентності є одним із чинників підготовки молодого покоління до відповідальної участі в розбудові сталого суспільства.

Проблематика соціальної та соціально-емоційної компетентності розглядається в сучасних психолого-педагогічних дослідженнях у контексті особистісного розвитку, соціалізації, емоційного інтелекту, саморегуляції та ефективної міжособистісної взаємодії. Зокрема, Д. Романовська досліджує ціннісні орієнтації здобувачів освіти як складник їхньої соціальної компетентності [1]. І. Сопівник висвітлює шляхи формування соціальної компетентності студентів, акцентуючи увагу на використанні інтерактивних методів навчання, групової взаємодії та залученні молоді до громадської діяльності [2]. У дослідженні Л. Гасанової проаналізовано стан вивчення соціально-емоційного навчання як засобу розвитку актуальних компетентностей учнів [3]. Окремий напрям становлять дослідження соціально-емоційної компетентності як чинника розвитку саморегуляції студентів, що дають підстави розглядати її як важливий ресурс адаптації та подолання стресу [4].

Соціально-емоційну компетентність доцільно розглядати як інтегративну характеристику особистості, що охоплює здатність

усвідомлювати власні емоції, розуміти емоційні стани інших людей, регулювати поведінку, налагоджувати конструктивні міжособистісні відносини, співпрацювати та приймати відповідальні рішення. Вона поєднує емоційні, когнітивні, комунікативні й поведінкові складові, які забезпечують ефективне функціонування особистості в соціальному середовищі [1].

У структурі соціально-емоційної компетентності можна виокремити такі взаємопов'язані компоненти: емоційне самоусвідомлення, саморегуляцію, соціальну обізнаність, емпатію, комунікативну компетентність і відповідальне прийняття рішень. Емоційне самоусвідомлення передбачає здатність розпізнавати власні переживання, визначати їхні причини та розуміти вплив емоцій на поведінку. Саморегуляція забезпечує контроль імпульсивних реакцій, подолання напруження та вибір конструктивних способів реагування на складні життєві обставини. Соціальна обізнаність і емпатія сприяють розумінню потреб інших людей, повазі до відмінностей, визнанню цінності людської гідності. Комунікативна компетентність і відповідальне прийняття рішень створюють основу для партнерства, конструктивного розв'язання конфліктів і співпраці задля досягнення спільних цілей [3].

Формування зазначених якостей має особливе значення для здобувачів освіти, оскільки період навчання є важливим етапом становлення системи цінностей, соціальної ідентичності, життєвих орієнтирів і моделей міжособистісної взаємодії. В освітньому середовищі особистість набуває досвіду співпраці, вчиться враховувати різні погляди, відстоювати власну позицію без порушення прав інших, брати відповідальність за наслідки своїх рішень. Таким чином, освітній процес створює можливості не лише для засвоєння знань, а й для розвитку соціально значущих особистісних якостей.

Взаємозв'язок соціально-емоційної компетентності зі сталим розвитком суспільства виявляється передусім у її впливі на якість соціальних відносин. Здатність до емпатії, самоконтролю та конструктивного діалогу сприяє зниженню конфліктності, попередженню проявів агресії, дискримінації й соціального відчуження. Водночас уміння співпрацювати, визнавати різноманітність і брати відповідальність за спільні рішення формує підґрунтя для соціальної згуртованості та активної громадянської позиції.

Важливим аспектом є зв'язок соціально-емоційного розвитку з психологічним благополуччям особистості. Здатність усвідомлювати емоційні стани, конструктивно долати труднощі та звертатися по допомогу сприяє адаптації до змін, підтриманню позитивних взаємин і збереженню внутрішніх ресурсів. В українських реаліях, позначених воєнними викликами, вимушеними змінами життєвих обставин і тривалим

психоемоційним напруженням, розвиток цих навичок набуває особливої актуальності. При цьому соціально-емоційна компетентність не замінює фахової психологічної допомоги, проте може виступати одним із ресурсів підтримки адаптації та життєстійкості [2].

Формування соціально-емоційної компетентності доцільно здійснювати систематично, інтегруючи відповідні завдання в зміст навчальних дисциплін, виховну діяльність і повсякденну практику освітньої взаємодії. Ефективними засобами можуть бути соціально-психологічні тренінги, групові дискусії, рольові ігри, аналіз проблемних ситуацій, рефлексивні вправи, проєктна діяльність і волонтерські ініціативи. Наприклад, обговорення конфліктних ситуацій допомагає розвивати навички ненасильницького спілкування; групові проєкти формують відповідальність і здатність до співпраці; рефлексивні вправи сприяють кращому усвідомленню емоцій та мотивів власної поведінки [3].

Не менш важливою умовою є створення психологічно безпечного, інклюзивного та партнерського освітнього середовища, у якому поважають гідність кожного учасника, підтримують право на висловлення думки та заохочують конструктивне розв'язання суперечностей. Педагог виступає не лише організатором навчальної діяльності, а й прикладом емоційно зрілої поведінки, толерантності, відповідальності та поваги до особистості. Послідовність освітніх впливів, співпраця педагогів, психологічної служби, родини та громади створюють передумови для перенесення набутих навичок у реальні життєві ситуації [2].

Отже, соціально-емоційна компетентність є важливою інтегративною характеристикою особистості, яка забезпечує усвідомлення власних емоцій, саморегуляцію, емпатію, конструктивну комунікацію та відповідальне прийняття рішень. Її цілеспрямоване формування в освітньому процесі створює передумови для психологічного благополуччя здобувачів освіти, розвитку громадянської відповідальності, соціальної згуртованості та культури ненасильницької взаємодії.

Зв'язок соціально-емоційної компетентності зі сталим розвитком суспільства полягає в тому, що вона підтримує гуманістичні цінності, сприяє конструктивному подоланню конфліктів і готовності особистості брати участь у розв'язанні суспільно значущих завдань. Досягнення цих результатів потребує системного підходу, інтеграції соціально-емоційного навчання в освітній процес і створення безпечного, інклюзивного та партнерського середовища.

Список використаних джерел:

1. Гасанова Л. Стан досліджуваності проблеми соціально-емоційного навчання. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2024. № 54. С. 28–31. DOI: https://doi.org/10.24144/2524-0609.2024.54.28-31.

2. Романовська Д. Сформованість ціннісних орієнтацій здобувачів освіти у процесі розвитку соціальної компетентності. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 102(2). С. 75–79. DOI: https://doi.org/10.37026/2520-6427-2020-102-2-75-79.
3. Сопівник І. Шляхи формування соціальної компетентності студентів. *Гуманітарні студії: педагогіка, психологія, філософія*. 2022. Т. 10, № 3. С. 86–93. DOI: https://doi.org/10.31548/hspedagog13(3).2022.86-93.
4. United Nations. *Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*. URL: https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/ (дата звернення: 22.09.2026).

Ірина Юрчишин,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Світлана Решнова,
канд. пед. наук, доцент,
Людмила Пилипчук,
канд. біол. наук, доцент,
Херсонський державний університет

ШІ ЯК ЦИФРОВИЙ ПОМІЧНИК УЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ТА ІНСТРУМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Поширення генеративного штучного інтелекту створює для вчителя нові можливості організації професійної діяльності. Особливо перспективним є використання ШІ як цифрового помічника, який бере участь у виконанні окремих професійних завдань: допомагає підготувати навчальні матеріали, сформувати завдання різного рівня складності, запропонувати варіанти пояснення складного поняття, створити запитання для перевірки знань або проаналізувати типові помилки учнів.

У дослідженнях професійної діяльності педагогів ШІ розглядається як засіб підтримки підготовки навчальних матеріалів, диференціації навчання, формування завдань, оцінювання та професійного розвитку. Сучасна модель професійного використання ШІ передбачає поєднання технологічних умінь з педагогічними, етичними та предметними компетентностями вчителя [4].

Для вчителя хімії поняття ШІ-помічника має предметну специфіку. Генеративні системи можуть допомагати створювати тексти, задачі, тести, таблиці, пояснення та інші навчальні матеріали, але їх результати потребують перевірки. У хімії помилка в одному символі, індексі, коефіцієнті або умові реакції може змінити зміст завдання. Тому професійна діяльність учителя передбачає обов'язковий контроль правильності хімічних формул, назв речовин, рівнянь реакцій, розрахунків, умов перебігу реакцій і правил безпеки.

Систематичний огляд показує швидке зростання кількості досліджень використання ШІ у науковій та хімічній освіті. Найчастіше аналізується застосування ChatGPT та інших діалогових систем. Дослідники фіксують [2] можливості персоналізації, підтримки навчання та створення мультимодального освітнього середовища, одночасно звертаючи увагу на недостатню точність окремих відповідей, галюцинації моделей, упередженість, авторське право, плагіат та ризик залежності від автоматизованих відповідей.

Метою дослідження була систематизація та розширення можливостей використання ШІ як засобу навчання хімії в ЗЗСО.

Важливим для концепції ШІ-помічника є підхід, за якого результат роботи генеративної системи стає матеріалом для професійного або навчального аналізу. Ruff E.F. досліджув використання ChatGPT у завданнях із написання та

оцінювання текстів у хімічній освіті [3]. Був запропонований метод, який передбачає критичне оцінювання результату, а не його автоматичне прийняття. У роботі вчителя хімії цей принцип може бути реалізований під час підготовки навчальних матеріалів: педагог отримує від ШІ варіант пояснення або завдання, перевіряє його, коригує відповідно до навчальної мети та лише після цього використовує на уроці.

ШІ-помічник здатен підтримувати професійні завдання вчителя хімії:

1. Планування та підготовка уроку. ШІ може запропонувати структуру уроку, сформулювати навчальні цілі, підібрати запитання для актуалізації знань, запропонувати варіанти навчальної діяльності або допомогти адаптувати матеріал до певного рівня підготовки учнів. Остаточний вибір змісту й методики здійснює вчитель.

2. Створення навчального контенту. ШІ може допомагати готувати пояснення, таблиці, порівняльні характеристики речовин, картки для роботи учнів, тестові завдання, задачі та інструкції до практичної діяльності. Для хімії важливим є етап предметної перевірки та редагування створеного матеріалу.

3. Диференціація навчання. За однією темою учитель може попросити ШІ сформувати завдання різної складності, додаткові підказки або варіанти пояснення для учнів із різним рівнем підготовки. Це дозволяє швидше адаптувати навчальний матеріал до конкретної групи.

4. Формувальне оцінювання. ШІ може допомагати створювати запитання для самоперевірки, критерії оцінювання, та класифікувати типові помилки у відповідях учнів. Водночас оцінювання навчальних досягнень має залишатися педагогічним рішенням учителя.

5. Професійний аналіз. ШІ може бути інструментом для пошуку альтернативних пояснень, порівняння методичних підходів, генерування ідей для навчальних проєктів та підготовки дидактичних матеріалів. У цьому випадку педагог використовує систему як інтелектуальний ресурс для розширення власного професійного пошуку.

О. Топузов і С. Алєксєєва [5] розглядають можливості використання ШІ в закладах середньої освіти, зокрема віртуальних наставників і асистентів, адаптивних освітніх платформ та інструментів індивідуалізації навчання. Для української школи додаткове значення має використання цифрових технологій в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Для вчителя хімії ШІ-помічник може бути особливо корисним у ситуаціях, коли необхідно швидко створити кілька варіантів одного завдання або адаптувати матеріал до різного рівня підготовки учнів. Наприклад, для теми «Окисно-відновні реакції» ШІ може запропонувати завдання на визначення ступенів окиснення, складання електронного балансу, а також задачі підвищеної складності. Учитель перевіряє коректність запропонованих завдань і відбирає ті, що відповідають меті конкретного уроку [1].

Разом із можливостями необхідно враховувати обмеження ШІ-помічника. До них належать фактичні помилки, вигадані посилання, некоректні хімічні рівняння, помилки в розрахунках, невідповідність завдання віковим та освітнім вимогам, ризики порушення академічної доброчесності та захисту персональних даних. Європейські рекомендації щодо використання ШІ в освіті окремо наголошують на питаннях етики, захисту даних, критичного оцінювання результатів роботи систем та відповідального використання цифрових технологій.

Отже, концепція ШІ-помічника вчителя хімії може бути представлена як послідовність «професійне завдання → запит до ШІ → отримання результату → предметна та педагогічна перевірка → адаптація → використання в освітньому процесі». Така модель визначає місце штучного інтелекту в професійній діяльності педагога та водночас зберігає за вчителем відповідальність за зміст, якість і педагогічну доцільність прийнятих рішень.

Проведений аналіз показує, що дослідження ШІ в освіті вже охоплюють питання професійного розвитку педагогів, створення освітнього контенту, персоналізації навчання та етичного використання технологій. Водночас недостатньо конкретизованими залишаються способи використання ШІ саме як системного помічника вчителя хімії старшої школи. Подальше дослідження доцільно спрямувати на визначення переліку професійних завдань учителя хімії, для яких використання ШІ може бути ефективним, добір відповідних інструментів і розроблення критеріїв оцінювання якості створених ними матеріалів.

Список використаних джерел

1. An Investigation into ChatGPT's Application for a Scientific Writing Assignment. *Journal of Chemical Education*. 2024. URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.4c00034.
2. Erumit A. K., Özdemir Sarıalioğlu R. Artificial intelligence in science and chemistry education: a systematic review. *Discover Education*. 2025. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00622-3
3. Ruff E. F. ChatGPT Writing Assistance and Evaluation Assignments Across the Chemistry Curriculum. *Journal of Chemical Education*. 2024. URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.4c00248
4. UNESCO. *AI Competency Framework for Teachers*. Paris : UNESCO, 2024. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers
5. Топузов О., Алексєєва С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах військового стану. *Український педагогічний журнал*. 2024. № 1. С. 5-11. DOI: 10.32405/2411-1317-2024-1-5-11

Олександр Яриновський,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ З БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ

В умовах дистанційного та змішаного навчання класична проєктна діяльність стикається з низкою викликів: неможливість очної групової роботи. Це обмежений доступ до спеціалізованого обладнання шкільного кабінету біології та ризик зведення учнівського проєкту до підготовки реферативних презентацій.

У контексті навчальної програми «Біологія і екологія» для 10–11 класів проєктна діяльність повинна стати ядром формування наукової картини світу, екологічної грамотності та дослідницьких умінь [2]. Дистанційний формат відкриває можливості для застосування сучасних цифрових методів. Це зумовлює необхідність оновлення методики типологізації та супроводу навчальних проєктів старшокласників.

Ефективна організація дистанційного проєктування базується на поєднанні синхронних консультацій (Zoom, Google Meet) та асинхронної командної співпраці у спільних цифрових просторах (Padlet, Miro, Google Workspace, Notion). Методичний супровід проєкту передбачає створення детального чек-листа, в якому чітко розмежовано етапи: формування проблеми → дизайн дослідження → збір та верифікація первинних даних → створення суспільно чи науково значущого продукту → презентація результатів онлайн [3].

На основі теоретичного аналізу, в межах програми 10–11 класів в умовах дистанційного навчання, ми виокремили три типи учнівських проєктів із конкретним змістовим наповненням: Їх основні характеристики наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Типи проєктів в умовах дистанційного навчання біології і екології

Тип проєкту	**Розділ програми**	**Приклади тем**
Біоінформатичні та молекулярно-генетичні проєкти (10 клас)	Спадковість і мінливість. Біологія як основа біотехнології та медицини	Складання та аналіз родоводу: медико-генетичний прогноз ризику успадкування моногенних захворювань
Геоінформаційні та	Екологічні фактори та	Геопросторова

моніторингові екологічні проєкти (11 клас)	середовище існування. Сталий розвиток та раціональне природокористування	оцінка якості атмосферного повітря урбоекосистем засобами ліхеноіндикації
Проєкти Citizen Science (10–11 класи)	Біорізноманіття. Адаптації організмів	Інвентаризація інвазійних адвентивних видів рослин і тварин регіону. Аналіз фенологічних зсувів як маркера кліматичних змін

Крім цього, в умовах дистанційного навчання розподіл на індивідуальні та групові проєкти має чітку дидактичну специфіку. Індивідуальні проєкти зосереджуються на глибокому зануренні в аналітику чи локальному персональному дослідженні. Індивідуальний формат найкраще підходить для роботи з цифровими симуляторами, базами даних та вирішення прикладних персональних завдань.

Групові проєкти базуються на співпраці (збір даних із різних локацій, розподіл ролей між аналітиками, картографами та дизайнерами). Це також вимагає особливих методичних підходів до вибору тем та методих організації проєктної діяльності учнів.

Висновки:

1. Дистанційний формат вимагає якісної зміни архітектоніки проєктної діяльності старшокласників з біології і екології: акцент переноситься з пасивного пошуку вторинних джерел на самостійну генерацію первинних даних через цифрові середовища та методи цивільної науки.

2. Проєктна діяльність стає дієвим інструментом профорієнтації, розвиває навички командної роботи у віртуальних середовищах та демонструє практичну значущість біологічних знань для вирішення реальних екологічних і медичних проблем сучасного суспільства.

Список використаних джерел:

1. Грицай Н. Б. Проєктна технологія у навчанні біології: теорія і методика : навчально-методичний посібник. Рівне : РДГУ, 2019. 148 с.

2. Задорожний К. М., Коршевнюк Т. В. Наскрізні змістові лінії та проєктна діяльність у курсі «Біологія і екологія». *Біологія і хімія в рідній школі*. 2020. № 2. С. 9–15.

3. Лозова О. В., Кузьменко Н. В. Цивільна наука (Citizen Science) як інструмент STEM-освіти під час вивчення біорізноманіття в умовах дистанційного навчання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки*. 2022. Вип. 88. С. 112–117.

Юрій Яровенко,
магістрант,
Сумський державний педагогічний університет

ПРИНЦИПИ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Сучасна освіта має орієнтуватися на розвиток особистості, здатної самостійно мислити, творчо застосовувати знання та знаходити рішення в нових ситуаціях. У цьому контексті важливим напрямом удосконалення навчання є евристичний підхід, який активізує пізнавальну діяльність здобувачів освіти, стимулює самостійний пошук ідей та способів розв'язання проблем. На уроках біології евристичне навчання зміщує акцент із засвоєння готової інформації на активну діяльність учня: осмислення матеріалу, його інтерпретацію, висунення власних припущень і пошук оригінальних рішень.

Аналіз наукових праць підтверджує, що евристичне навчання створює сприятливі умови для самостійного конструювання знань, творчого пошуку, підвищення навчальної мотивації та розвитку дослідницьких компетентностей учнів. Водночас потенціал цього підходу в навчанні біології реалізується не повною мірою, що актуалізує потребу в розробленні та експериментальній перевірці методики організації евристичної діяльності учнів на основі принципів та з урахуванням етапів евристичного навчання на уроках біології.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та розкритті особливостей організації евристичного навчання на уроках біології, визначенні основних принципів його ефективної реалізації в закладах загальної середньої освіти.

Сутність евристичного навчання розкрито в дослідженнях Н. Будій, О. Васько, Л. Крівшенко, М. Лазарєва. І. Лов'янова та М. Слюсаренко та ін. Н. Будій розглядає евристичне навчання як педагогічну технологію, що передбачає організацію творчо-пошукової діяльності учнів для самостійного здобуття знань і розвитку інтелектуальних здібностей [1, с. 22]. На думку Л. Крівшенко, евристичне навчання ґрунтується на самостійній пошуковій діяльності учнів, спрямованій на розв'язання проблем, формулювання гіпотез і розвиток творчого та самостійного мислення [3, с. 219]. О. Васько розглядає когнітивні методи евристичного навчання як засіб активізації пізнавальної діяльності, що спонукає до самостійного аналізу, формулювання запитань, пошуку рішень і творчого конструювання знань [2, с. 162]. М. Лазарєв та О. Лазарєва трактують евристичне навчання як особистісно орієнтовану технологію, що забезпечує творчу самореалізацію через активну пошукову діяльність [4, с. 53]. І. Лов'янова та М. Слюсаренко характеризують евристичне навчання

як організацію активної пошукової діяльності, що сприяє самостійному здобуттю знань, розвитку творчого мислення та пошуку нестандартних рішень. Науковці підкреслюють, що результативність евристичного навчання значною мірою визначається готовністю вчителя організовувати пошукову діяльність та забезпечувати педагогічний супровід пізнавальної діяльності учнів [5, с. 154].

Отже, аналіз наукових підходів дає підстави розглядати евристичне навчання як цілісну систему організації пізнавальної діяльності учнів, спрямовану на їхню активну участь у пошуку, створенні та осмисленні здобутих знань та способів діяльності. Ефективність його реалізації значною мірою визначається дотриманням певних дидактичних принципів, які визначають характер взаємодії учасників освітнього процесу, зміст і способи організації навчальної діяльності.

Принцип пошукової діяльності передбачає постановку перед учнями пізнавальних завдань і створення ситуацій, що потребують інтелектуального пошуку. Пізнавальна суперечність або запитання спонукають школярів висувати припущення, аналізувати наявні факти, шукати можливі способи розв'язання завдань та самостійно формулювати висновки.

Важливим є також принцип активності та самостійності учнів, відповідно до якого школярі є безпосередніми суб'єктами навчальної діяльності. У процесі роботи вони самостійно опрацьовують інформацію, використовують різноманітні джерела, виконують пошукові й дослідницькі завдання, обмінюються думками та аргументують власні позиції.

Наступним є принцип дослідницької діяльності, що передбачає залучення учнів до елементів наукового пізнання. Школярі здійснюють спостереження, проводять прості експерименти, аналізують отримані результати, встановлюють взаємозв'язки між біологічними процесами та на їх основі формулюють узагальнення. Така організація навчання сприяє розвитку дослідницьких умінь і формуванню наукового світогляду.

Особливого значення набуває принцип індивідуалізації та диференціації навчання, що передбачає адаптацію змісту й характеру завдань до індивідуальних можливостей, рівня підготовки та пізнавальних інтересів школярів. Використання завдань різної складності дає змогу залучити до активної роботи кожного учня та забезпечити його особистісний розвиток.

Принцип співпраці та діалогічного навчання, який реалізується через продуктивну взаємодію учителя й учнів, а також організацію спільної діяльності школярів. Діалог, дискусії, парна та групова робота, обґрунтування власних поглядів і конструктивне обговорення результатів сприяють розвитку комунікативних умінь, критичного мислення та здатності працювати в команді.

Принцип рефлексії спрямований на осмислення учнями результатів і способів власної навчальної діяльності. У процесі рефлексивного аналізу школярі оцінюють досягнуті результати, визначають труднощі, з'ясовують причини їх виникнення та окреслюють можливі шляхи вдосконалення власної роботи. Це сприяє формуванню навичок самооцінювання, самоконтролю та подальшого саморозвитку.

Отже, ефективність евристичного навчання на уроках біології значною мірою залежить від дотримання основних принципів, а саме, організації активної пошуковій діяльності, досліджень, співпраці, індивідуалізації та рефлексії. Учитель виступає організатором і консультантом пізнавальної діяльності, створює евристичні ситуації та забезпечує педагогічний супровід учнівського пошуку. Застосування евристичного навчання на уроках біології сприяє підвищенню навчальної мотивації, формуванню дослідницьких умінь і здатності застосовувати знання в нових ситуаціях, що визначає перспективність цього підходу для вдосконалення сучасної шкільної біологічної освіти.

Список використаних джерел:

1. Будій Н.Д. Формування готовності вчителя до евристичного навчання – умова інтелектуального розвитку обдарованих учнів [Електронний ресурс] / Н. Д. Будій. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2014. № 2. С. 22–24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Otros_2014_2_7

2. Васько О.О. Когнітивні методи евристичного навчання в методико-математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів: сутність, реалізація [Електронний ресурс] / О. О. Васько. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4. С. 161–165. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2017_4_32

3. Крівшенко Л.М. Евристичне навчання: сутність і змістові характеристики [Електронний ресурс] / Л. М. Крівшенко. *Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія : Педагогічні науки.* 2017. Вип. 159. С. 219–225. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2017_159_42

4. Лазарєв М., Лазарєва О. Особливості і компоненти евристичної освіти у професійній підготовці майбутнього педагога. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики*. Вип. 30 (40). Київ: вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2018. С. 53–59.

5. Лов'янова І.В., Слюсаренко М.А. Підготовка майбутніх вчителів до використання евристичних методів у профільному навчанні старшокласників [Електронний ресурс] / І. В. Лов'янова, М. А. Слюсаренко. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 16 : Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики.* 2014. Вип. 23. С. 154–159. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_016_2014_23_37

РОЗДІЛ 3
РОЛЬ І МІСЦЕ БІОЛОГІЧНИХ НАУК У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Тетяна Алєксєєва,
канд. геогр. наук, доцент,
Марина Шашло,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Комунальний заклад вищої освіти
«Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія»
Полтавської обласної ради

ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ І СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сьогодні світ зіткнувся з цілим комплексом викликів – вичерпанням природних ресурсів, забрудненням природного навколишнього середовища, пандеміями, глобальним потеплінням клімату, демографічними проблемами. В Україні в умовах війни та відновлення країни особливої важливості набувають питання забезпечення енергетичної автономії, яка має розв'язуватись не тільки шляхом прийняття економічних рішень, а й з врахуванням екологічної складової сталого розвитку [1, с. 340]. Одним з напрямів забезпечення енергетичної автономії в Україні протягом зимового періоду 2025-2026 років було широке застосування генераторів через часте вимкнення електроживлення, спричинене російською агресією. З одного боку, використання альтернативних джерел електроенергії давало можливість працювати промисловим підприємствам, об'єктам бізнесу, закладам освіти тощо. З іншого боку, генератори чинять негативний вплив на екологічну ситуацію в місті та стан здоров'я людей.

Одним з напрямів впливу генератору на стан довкілля є створення шуму. Шум негативно впливає на здоров'я людини: погіршує слух, порушує роботу серцево-судинної системи, спричиняє стрес в організмі. Окрім того, шумовий вплив викликає погіршення ментального здоров'я людини: погіршує умови сну і відпочинку, знижує рівень уваги, працездатності.

Раніше вивчався шумовий вплив від автотранспорту в сучасному місті [2, 3]. Але під час вимкнень електроенергії важливим джерелом шуму стали генератори. Дане питання висвітлено в наукових джерелах недостатньо, оскільки використання генераторів – це нова ознака нашого життя під час війни. Тому вивчення шумового впливу генераторів на гігієнічні умови в місті є актуальними.

Мета роботи – дослідити рівні шумового впливу генераторів на гігієнічні умови праці і проживання населення для його зменшення на прикладі міста Кременчук.

В роботі розв'язувались такі завдання:

1. Вивчення проблеми впливу шумового забруднення на гігієнічні умови в місті і стан здоров'я населення.
2. Вивчення технічних характеристик генераторів, що визначають рівень шуму.
3. Дослідження шумового впливу генераторів на гігієнічні умови праці і проживання населення на прикладі центральної частини м. Кременчук.
4. Вивчення впливу від генераторів на стан ментального здоров'я містян.
5. Рекомендація заходів для зменшення негативного впливу шуму генераторів на гігієнічні умови праці і проживання населення.

В роботі задіяно цілу низку методів дослідження: аналіз, синтез, порівняння, анкетування, математичний, картографічний.

Об'єктом дослідження є генератор як джерело шуму.

Предметом дослідження є шумовий вплив генератору на гігієнічні умови праці і проживання населення.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що дістало подальшого вивчення шумового впливу генераторів на гігієнічні умови в місті, визначено головні заходи щодо його зниження.

Практичне значення роботи полягає в тому, що даний методичний підхід може бути застосований у дослідженнях шумового впливу генераторів у інших містах. Запропоновані рекомендації щодо зниження шуму можуть бути враховані керівниками установ, представниками середнього і малого бізнесу, що активно застосовували генератори для забезпечення електроживлення.

Основний етап дослідження був присвячений вивченню рівнів шуму від генераторів у центрі м. Кременчук, для чого було взято на облік 75 джерел альтернативного енергопостачання і проведено вивчення їхніх технічних характеристик [4]. Як показали дослідження, найбільш поширеними були бензинові (33%) і дизельні генератори (23%) потужністю 2,8-3 кВт. Інверторні моделі (бензинові і дизельні) складали 17%, генератори, оснащені захисним кожухом – 12%. Незначна доля припадала на генератори меншої потужності. Результатом досліджень стала карта, на яку було нанесено генератори різних типів в районі дослідження. Її аналіз дав можливість визначити ділянки з найбільшою кількістю генераторів, які розташовані в місцях зосередження об'єктів торгівлі, надання послуг населенню, офісів середнього і малого бізнесу і характеризуються активним рухом автомобільного транспорту. Так, одна з

цих ділянок була виявлена в районі вулиць Соборна, Шевченка, Ігоря Сердюка, де генератори розташовані на невеликій відстані, тому зони шумового впливу об'єднуються та накладаються одна на одну. Рівні шуму, розраховані теоретичним шляхом, в районі дослідження дорівнювали 80 дБ і вище, що є порушення гігієнічних норм згідно «Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових і громадських будинків і на території житлової забудови» [5]. Ситуація погіршується тим, що в районі розташовані медичні установи, заклади дошкільної і загальної середньої освіти, культурні об'єкти, улюблені місця відпочинку містян.

Вивчення шуму від генераторів на стан ментального здоров'я проводилося за допомогою опитування, для чого було створено анкету, яку у вигляді посилання було відправлено 50 респондентам. До учасників опитування долучили представників чоловічої і жіночої статі у віці від 19 до 68 років, які мешкають або працюють в центральній частині Кременчука. Попередньо з учасниками анкетування було проведено бесіду з поясненням мети досліджень і правил анкетування. Результати опитування показали, що 32% респондентів зазначили, що шум від генераторів заважає концентрувати увагу та вирішувати робочі питання. 18% учасників опитування скаржились на підвищену дратівливість, 30% – на погіршення якості відпочинку і сну, 35% – на відчуття дискомфорту.

Для зменшення негативного впливу шуму від генераторів на гігієнічні умови праці і проживання населення було визначено заходи, у тому числі, надання переваги інверторним моделям генераторів, оснащення генераторів захисним кожухом, глушником да демпферними пружинами, дотримання правил експлуатації генераторів і своєчасне технічне обслуговування, оптимальне розміщення пристроїв у місцях невеликого скупчення людей, юридичне закріплення питань шумового впливу генераторів на довкілля, раціональне озеленення, шумоізоляція житлових та інших помешкань.

Таким чином, можна зробити висновок, що шум від генератора є важливим чинником впливу на гігієнічні умови праці і проживання населення, який погіршує стан фізичного і ментального здоров'я людини. Дотримання рекомендацій щодо зниження шумового впливу генераторів на довкілля дасть змогу підвищити якість життя населення.

Список використаних джерел:

1. Яременко І. К. Концепція сталого розвитку як предмет соціально-філософського аналізу. *Культурологічний альманах*. 2025. № 2. С. 339–345. https://doi.org/10.31392/cult.alm.2025.2.41

2. Гринчишин Н.М., Шуплат Т.І., Жоріна О.О. Шумове забруднення магістральних вулиць центральної частини міста Львова. *Вісник ЛДУБЖД*. 2021. № 24. С. 6-11. https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01

3. Кундельська Т. В. Визначення рівня шумового забруднення на території міста Івано-Франківська в контексті сталого розвитку. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2017. № 1. С. 239–250.
4. Типи генераторів, переваги та відмінності. https://procraft.ua/ua/tipi-generatoriv-perevaga-ta-yih-vidminnist (дата звернення: 24.09.2026).
5. Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22.02.2019 № 463. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text (дата звернення: 24.09.2026).

Мирослава Гейко,
асистент,
Володимир Скиба,
д-р с.-г. наук, доцент,
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ *Portulaca oleracea L.* У БІОМОНІТОРИНГУ ТА ВІДНОВЛЕННІ ПОРУШЕНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ

Портулак городній (*Portulaca oleracea L.*) – однорічна рослина родини Portulacaceae, поширена в агроценозах, на узбіччях і порушених ділянках. Його екологічна пластичність зумовлює подвійну роль: у частині агроландшафтів він є рудеральним або сегетальним бур'яном, а у світовій практиці використовується як харчова, лікарська та потенційно фіторемедіаційна рослина. Це робить вид перспективним об'єктом досліджень біорізноманіття, стійкості агроекосистем і безпечного використання рослинних ресурсів [1].

Актуальність вивчення виду посилюється кліматичними змінами та зростанням площ деградованих і техногенно навантажених земель. Портулак підтримує ріст за посухи, високої температури й засолення, а поєднання С4- та САМ-механізмів фотосинтезу підвищує ефективність використання води за стресових умов. Дані про солестійкість створюють підстави розглядати *P. oleracea* як компонент технологій фітовідновлення [3].

Радіоекологічне значення виду пов'язане з можливістю його використання в системі «ґрунт–рослина». Після Чорнобильської аварії поведінка цезію-137 і стронцію-90 визначається властивостями ґрунту, формами фіксації, вологою, мінеральною фракцією та біологічними особливостями рослин [5, 6, 8]. Тому потенціал портулаку слід оцінювати за відтворюваним зв'язком між умовами місцезростання, активністю ґрунту та накопиченням радіонуклідів у стандартизованому органі рослини.

Метою роботи було узагальнити сучасні наукові дані про екологічні властивості *Portulaca oleracea L.*, визначити його потенціал для біомоніторингу та фітовідновлення порушених агроекосистем, а також окреслити пріоритетні напрями радіоекологічних досліджень в Україні.

Матеріалом для аналізу слугували результати системного огляду, виконаного за принципами PRISMA. Пошук упродовж січня–листопада 2025 року проводили в Scopus, Web of Science Core Collection, PubMed/MEDLINE, Google Scholar та національних ресурсах. Включали англомовні й україномовні публікації з повним текстом або розгорнутим

резюме, присвячені біології, екології, фізіології, фітохімії, фіторемедіації та використанню виду. Після скринінгу до узагальнення включено 67 робіт за 1990–2024 роки [1]. Якість джерел оцінювали за модифікованою шкалою Newcastle–Ottawa.

Серед публікацій 43 були експериментальними (64,2 %), 18 – оглядами (26,9 %), 6 – польовими роботами (9,0 %). Високий рівень якості мали 23 джерела (34,3 %), середній – 31 (46,3 %), низький – 13 (19,4 %). Польові та радіоекологічні дослідження залишаються представленими недостатньо.

Географічний розподіл був нерівномірним: Азія – 28 публікацій (41,8 %), Європа – 19 (28,4 %), Північна Америка – 12 (17,9 %), Африка – 5 (7,5 %), Україна – 3 (4,5 %). За тематикою переважали фітохімія й антиоксидантна активність (23; 34,3 %), стресостійкість та екофізіологія (18; 26,9 %), харчова цінність (12; 17,9 %), екологія й фітоіндикація (8; 11,9 %), фітодесалінізація та рекультивація (4; 6,0 %). Радіоекологія охоплювала лише 2 публікації (3,0 %) [1].

Переважання фітохімічних робіт підтверджує цінність портулаку як джерела біологічно активних сполук, зокрема поліненасичених жирних кислот і антиоксидантів. Для екологічної безпеки його харчове або лікарське використання на техногенно навантажених територіях можливе лише після контролю ґрунту, рослинної сировини та шляхів перенесення забруднювачів [2, 4].

Пластичність портулаку створює передумови для фітомоніторингу: вид поширений на порушених субстратах, швидко формує біомасу й реагує на водний, сольовий і трофічний режими. Водночас біоіндикаційна придатність потребує стабільного кількісного зв’язку між рівнем забруднення ґрунту та активністю в стандартизованому органі рослини за однакової фенофази й аналітичного протоколу.

Стандартизація системи «ґрунт–рослина» має враховувати для цезію-137 мінералогічний склад ґрунту, глинисті мінерали, обмінний калій і форми фіксації, а для стронцію-90 – кислотність, обмінний кальцій, ємність катіонного обміну, вологість і глибину кореневої системи [5, 6, 8]. Базовою умовою є парний відбір ґрунту та рослини з однієї ділянки. У протоколі необхідно фіксувати екотоп, координати, властивості ґрунту, глибину відбору, вид і орган рослини, фенофазу, підготовку проб, метод вимірювання та невизначеність.

Для кількісної інтерпретації слід розмежовувати питому активність рослини, концентраційне відношення й агрегований коефіцієнт переходу. Їх ототожнення може призвести до помилкового трактування біологічного накопичення як оцінки запасу радіонукліда в ґрунті [6, 8]. Перспективними є синхронні вимірювання цих показників для різних ґрунтів і місцезростань.

Потенціал фітовідновлення пов’язаний із формуванням рослинного покриву на порушених ділянках і здатністю виду підтримувати біомасу за несприятливих умов. Однак застосування портулаку у фіторемедіації має супроводжуватися контролем вилучення та утилізації рослинної маси, оскільки накопичення забруднювачів переводить їх у біогенний компонент екосистеми. Таку придатність потрібно підтверджувати польовими експериментами [7].

Поєднання ботанічних спостережень, ґрунтознавства, радіометрії та статистики на прикладі *P. oleracea* має освітнє значення: формує навички роботи з первинними даними й обґрунтування рішень щодо безпечного використання ресурсів, підтримуючи відповідальне природокористування, збереження біорізноманіття та сталий розвиток.

Таким чином, *Portulaca oleracea L.* є стресостійким компонентом порушених агроекосистем і перспективним об’єктом біомоніторингу, але радіоекологічні дослідження виду в Україні представлені недостатньо. Пріоритетними є синхронні вимірювання ґрунту та рослини, визначення питомої активності цезію-137 і стронцію-90, розрахунок коефіцієнтів переходу та оцінювання впливу властивостей ґрунту.

Список використаних джерел:

1. Гейко М. М., Скиба В. В., Розпутній О. І. та ін. Еколого-біологічні основи поширення та використання Portulaca oleracea L. у світі та Україні з урахуванням сучасних кліматичних змін: огляд. *Агробіологія.* 2025. № 2. С. 362–372. DOI: 10.33245/2310-9270-2025-199-2-362-372.

2. Alam M. A., Juraimi A. S., Rafii M. Y. et al. Purslane weed (Portulaca oleracea): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *The Scientific World Journal*. 2014. Vol. 2014. Article 951019. DOI: 10.1155/2014/951019.

3. He D. et al. Responses to salt stress in Portulaca: insight into its tolerance mechanisms. *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12. Article 667957. DOI: 10.3389/fpls.2021.667957.

4. Ghorani V. et al. Phytochemical characteristics and anti-inflammatory, immunoregulatory, and antioxidant effects of Portulaca oleracea L.: a comprehensive review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023. Vol. 24, Issue 12. Article 10345. DOI: 10.3390/ijms241210345.

5. International Atomic Energy Agency. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Reports Series No. 472. Vienna: IAEA, 2010. 208 p.

6. Levchuk S., Kashparov V., Morozova V., Pavliuchenko V. The use of stable Cs and Sr as proxies for the estimation of radionuclide soil–plant transfer factors. *Nuclear Physics and Atomic Energy.* 2025. Vol. 26, No. 1. P. 75–85. DOI: 10.15407/jnpae2025.01.075.

7. Pytlak A. et al. Portulaca oleracea L. for phytoremediation and biomonitoring in metal-contaminated environments. *Journal of Environmental Management.* 2021. Vol. 298. Article 113526. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113526.
8. Vanheukelom M., Mng'ong'o M., Abrams F. et al. Radiocaesium soil-to-plant transfer: a meta-analysis of key variables and data gaps on a global scale. *Journal of Environmental Radioactivity*. 2025. Vol. 287. Article 107704. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2025.107704.

Дмитро Дуванов,
аспірант кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії,
Сумський державний педагогічний університет
імені А.С. Макаренка

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ З ПАРАМЕТРАМИ КОРИГОВАНОГО ІНТЕРВАЛУ QT ЗА ДАНИМИ 24-ГОДИННОГО ХОЛТЕРІВСЬКОГО МОНІТОРУВАННЯ

Вступ. Варіабельність серцевого ритму (ВСР) є важливим неінвазивним показником функціонального стану автономної регуляції серцевої діяльності. Водночас тривалість інтервалу QT та його коригованого показника QTc відображають характеристики процесів шлуночкової реполяризації. Взаємозв'язок між автономною регуляцією серцевого ритму та динамікою реполяризації становить значний фізіологічний і клінічний інтерес. Дані літератури свідчать про взаємозалежність змін RR- та QT-інтервалів [2, 3, 6], проте характер цього взаємозв'язку є складним і не зводиться лише до впливу частоти серцевих скорочень (ЧСС) або автономної нервової системи [1, 4].

Мета дослідження. Визначити характер та силу взаємозв'язків між показниками ВСР і параметрами QTc за даними 24-годинного Холтерівського моніторування ЕКГ.

Матеріали та методи. Проаналізовано дані 159 умовно здорових обстежених віком 18-82 роки. За результатами 24-годинного Холтер-моніторування оцінювали SDNNi, RMSSD, TP, LF, HF та LF/HF у денний, нічний та 24-годинний періоди. ЕКГ-моніторинг проведений на базі медичного центру ТОВ «МЕД-СОЮЗ» (м. Суми) із застосуванням системи добового амбулаторного Холтер-моніторування ЕКГ «КардіоСенс CS» (ТОВ «ХАІ-МЕДІКА», м. Харків, Україна). Статистична обробка даних виконана з використанням програми IBM SPSS Statistics 27. Аналізували середнє, мінімальне та максимальне значення QTc, а також ΔQTc, визначене як різницю між QTcmax та QTcmin. QTc у вихідному наборі даних розраховано за формулою Базетта [7, 8]. Для оцінювання взаємозв'язків використовували коефіцієнт рангової кореляції Спірмена з корекцією множинних порівнянь за методом Бенджаміні-Хохберга. Додатково проводили багатофакторний регресійний аналіз із урахуванням віку та середньої ЧСС.

Результати. Середній вік обстежених становив 59,8 ± 14,1 року, середня частота серцевих скорочень − 66,8 ± 11,6 уд./хв, середній QTc − 423,9 ± 20,9 мс, а середнє значення ΔQTc − 209,8 ± 89,9 мс.

Найбільш виражений негативний кореляційний зв’язок встановлено між 24-годинним LF/HF та середнім QTc (ρ = −0,444; p < 0,001; FDR q < 0,001). Подібний напрямок зв’язку спостерігався для денного (ρ = −0,368) та нічного (ρ = −0,439) LF/HF (Таб. 1).

Таблиця 1

Основні кореляційні асоціації між показниками ВСР та параметрами QTc

Показник ВСР	Період	Параметр QTc	ρ Спірмена	p	FDR-p
LF/HF	24 год.	QTc середній	−0,444	<0,001	<0,001
LF/HF	ніч	QTc середній	−0,439	<0,001	<0,001
LF/HF	день	QTc середній	−0,368	<0,001	<0,001
RMSSD	24 год.	ΔQTc	+0,397	<0,001	<0,001
RMSSD	день	ΔQTc	+0,387	<0,001	<0,001
RMSSD	ніч	ΔQTc	+0,377	<0,001	<0,001
HF	24 год.	ΔQTc	+0,366	<0,001	<0,001
SDNNi	24 год.	ΔQTc	+0,337	<0,001	<0,001
HF	день	ΔQTc	+0,327	<0,001	<0,001
HF	ніч	ΔQTc	+0,317	<0,001	<0,001
LF/HF	24 год.	ΔQTc	−0,319	<0,001	<0,001
SDNNi	день	ΔQTc	+0,301	<0,001	<0,001
LF/HF	день	ΔQTc	−0,298	<0,001	<0,001
SDNNi	ніч	ΔQTc	+0,266	<0,001	0,001
LF/HF	ніч	ΔQTc	−0,251	0,001	0,002

Примітка до Таб. 1. ρ − коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. FDR-p − p-значення після корекції Бенджаміні-Хохберга для 72 кореляційних тестів. Усі наведені асоціації залишаються статистично значущими після корекції FDR.

ΔQTc демонстрував позитивні зв’язки з RMSSD, HF та SDNNi і негативний − із LF/HF. Найбільшою була кореляція ΔQTc з 24-годинним RMSSD (ρ = 0,397; p < 0,001; FDR q < 0,001). Для 24-годинних SDNNi та HF коефіцієнти становили відповідно ρ = 0,337 та ρ = 0,366, тоді як для LF/HF − ρ = −0,319.

У багатофакторних моделях після врахування віку та середньої ЧСС зв’язок LF/HF із середнім QTc зберігався (β = −20,10; 95% ДІ −29,08; −11,12; p < 0,001; R^2 = 0,116). Для ΔQTc статистично значущими залишалися асоціації з LF/HF (β = −88,31; 95% ДІ −132,78; −43,84; p < 0,001; R^2 = 0,207), RMSSD (β = 0,200; 95% ДІ 0,031; 0,370; p = 0,021) та SDNNi (β = 0,223; 95% ДІ 0,003; 0,444; p = 0,047). Для log(HF) також виявлено позитивний зв’язок із ΔQTc (β = 15,35; 95% ДІ 8,71; 21,99; p < 0,001; R^2 = 0,208) (Таб. 2).

Таблиця 2

Багатофакторні регресійні моделі

Залежна змінна	Основний предиктор	β	95% ДІ для β	p	R^2
QTc середній	LF/HF, 24 год.	−20,10	−29,08…−11,12	<0,001	0,116
ΔQTc	LF/HF, 24 год.	−88,31	−132,78…−43,84	<0,001	0,207
ΔQTc	RMSSD, 24 год.	+0,200	+0,031…+0,370	0,021	0,144
ΔQTc	SDNNi, 24 год.	+0,223	+0,003…+0,444	0,047	0,130
ΔQTc	log(HF), 24 год.	+15,35	+8,71…+21,99	<0,001	0,208

Примітка до Таб. 2. У кожну модель включали один основний показник ВСР, вік та середню ЧСС за 24 год. Наведено коефіцієнт β саме для основного предиктора. Використано робастні стандартні помилки HC3. Для HF застосовано логарифмічне перетворення. n = 159 для всіх моделей.

Статистично значущих відмінностей між силою денних і нічних кореляцій показників ВСР із ΔQTc не встановлено.

Висновки. **1. У досліджуваній вибірці встановлено статистично значущі взаємозв'язки між показниками ВСР та характеристиками QTc.**

2. Середній QTc найбільш виражено був пов'язаний із співвідношенням LF/HF: для 24-годинного показника виявлено негативну кореляцію середньої сили (ρ = −0,444), яка зберігалася після врахування віку та середньої ЧСС.

3. Діапазон варіації QTc (ΔQTc) асоціювався з ширшим спектром показників ВСР − RMSSD, HF, SDNNi та LF/HF. Найбільш вираженим був позитивний зв'язок із RMSSD.

4. Подібний характер асоціацій між показниками ВСР та ΔQTc спостерігався протягом денного та нічного періодів, без статистично значущих відмінностей сили кореляцій.

5. Отримані результати свідчать про взаємозв'язок характеристик автономної регуляції серцевого ритму з параметрами шлуночкової реполяризації [5] та обґрунтовують доцільність їх комплексного аналізу під час 24-годинного Холтерівського моніторування.

Список використаних джерел:

1. Arai K., Nakagawa Y., Iwata T., Horiguchi H., Murata K. Relationships between QT interval and heart rate variability at rest and the covariates in healthy young adults. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*. 2013. Vol. 173, No. 1–2. P. 53–57. DOI: 10.1016/j.autneu.2012.11.006.

2. Baumert M., Czippelova B., Porta A., Javorka M. Decoupling of QT interval variability from heart rate variability with ageing. *Physiological Measurement*. 2013. Vol. 34, No. 11. P. 1435–1448. DOI: 10.1088/0967-3334/34/11/1435.

3. Baumert M., Porta A., Vos M. A., Malik M., Couderc J. P., Laguna P., Piccirillo G., Smith G. L., Tereshchenko L. G., Volders P. G. QT interval variability in body surface ECG: measurement, physiological basis, and clinical value: position statement and consensus guidance endorsed by the European Heart Rhythm Association jointly with the ESC Working Group on Cardiac Cellular *Electrophysiology. Europace*. 2016. Vol. 18, No. 6. P. 925-944. DOI: 10.1093/europace/euv405.
4. Hnatkova K., Kowalski D., Keirns J. J., van Gelderen E. M., Malik M. Relationship of QT interval variability to heart rate and RR interval variability. *Journal of Electrocardiology*. 2013. Vol. 46, No. 6. P. 591-596. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2013.07.007.
5. Hoek L. J., Voors A. A., Maass A. H., Riesebos M., Brouwer J. L. A comparison of the four most commonly used formulae to adjust the QT-interval for heart rate in 22,000 healthy subjects. *Journal of Electrocardiology*. 2025. Vol. 92. Article 154091. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2025.154091.
6. Ishida S., Nakagawa M., Fujino T., Yonemochi H., Saikawa T., Ito M. Circadian variation of QT interval dispersion: correlation with heart rate variability. *Journal of Electrocardiology*. 1997. Vol. 30, No. 3. P. 205-210. DOI: 10.1016/S0022-0736(97)80005-2.
7. Kaftan A. H., Kaftan O. QT intervals and heart rate variability in hypertensive patients. *Japanese Heart Journal*. 2000. Vol. 41, No. 2. P. 173-182. DOI: 10.1536/jhj.41.173.
8. Singh I., Rabkin S. W. Circadian variation of the QT interval and heart rate variability and their interrelationship. *Journal of Electrocardiology*. 2021. Vol. 65. P. 18-27. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2021.01.004.

Євген Єльпітіфоров,
провідний інженер відділу ландшафтного будівництва,
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

НАРОДНІ НАЗВИ *Viscum album* L. В КОНТЕКСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮДИНОЮ ТА ЗНАЧЕННІ ДЛЯ ПРИРОДИ І ПРИ ВИВЧЕННІ ВИДУ В ШКОЛІ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ «БІОЛОГІЯ-ЛІТЕРАТУРА»

Анотація. Ботанічні назви є сталими і досить зрозумілими. Наприклад, *Viscum album* – назва, з якої одразу ясно, якого кольору ягоди в цієї рослини. Але саме народні назви рослин часто відображають її суть, способи використання та значення для природи і діяльності людини. *Viscum album* – та рослина, яка є цікавою для людини здавна, адже вона є напівпаразитом, який росте високо на деревах, а також є вічнозеленою рослиною з цікавою формою крони. Загалом спектр її «господарів» досить широкий, що дозволяє визначити способи її поширення, а також можливості харчування та гніздування птахів, які з нею пов'язані.

Ключові слова: напівпаразит, рослини-господарі, гаусторії, етимологія.

Вступ. *Viscum album* – вид напівпаразитичних рослин, що поширені практично по всій Європі і в Україні в тому числі. Серед листяних рослин переважають порядки *Fabales, Fagales, Lamiáles, Sapindáles, Rosales, Malvales* and *Malpighiales* [10]. В основному напівпаразит зростає на старовікових екземплярах, що пов'язано з тим, що транспортна система рослини-господаря вже сформована і при ураженні напівпаразитом дерево досить довгий час може живити напівпаразита [1,6,7].

В літературі ця рослина зустрічається дуже часто в художніх творах, її згадували в своїх романах О. Донченко та Ю. Мушкетик. Також існує книга з назвою «Омела» (Анілаг Аберт), яка написана в жанрі містики, що свідчить про магічні властивості рослини [12]. Вергілій згадує про омелу в «Енеїді», також наділяючи її відьомськими властивостями. Та й в народних назвах рослини відображено суть рослини і значення для природи та господарської діяльності людини. Власне, тому здається доцільним розглянути ці назви і їх етимологію в контексті розуміння рослини та можливості оперувати цими знаннями в системі інтегрованої освіти, зокрема у взаємодії біології та літератури.

Матеріали і методи. Було опрацьовано літературні джерела, зокрема етимологічні та ботанічні словники, а також проаналізовано художню літературу.

Результати та обговорення. За даними The Plant List, 2013. Version 1.1 [8], якщо говорити про вид, то омела біла має два наукові синоніми –

Viscum album var. *album* (TRO) та *Stelin album* Bubani (має невирішений статус WCSP). Власне сама назва «омела» означає «пташиний клей», «та, що хватає, прилипає». Її ягоди містять вісцин, дуже клейку речовину, завдяки якій насіння, прилипаючи до дзьоба птахів, переноситься на значні відстані. Англійською омела звучить як mistletoe, що в одному з варіантів перекладу ототожнюється з «ягідочка». Тут знову ж іде відсилка до білих ягід омели, якими харчуються птахи [2].

Згідно з європейською міфологією, омела з'являється після того, як у дерево вдаряє блискавка. Англійці вішають зрізану омелу над дверима, вважається, що вона є оберегом дому. Для того, щоб її дістати, потрібно було збити її стрілою, але при тому омела не мала торкатися землі, коли впаде, інакше вона втрачала всю свою магічну силу [9].

Існує народна назва омели – *баб'ячий прокльон*. Ця назва пов'язана з ворожбою, якою традиційно вважалося, що займалися жінки старшого віку. В принципі, якщо розглядати «бабу» не як маму матері, а як знахарку чи магічне знаряддя, то це логічна назва. Напевне, виходячи із тої ж логіки, омелу називали також «*чортове зілля», «чортове помело», «відьмин вінок».* Адже це рослина не лише лікарська, а і отруйна. Витяжками та настоями цієї рослини лікували епілепсію та онкологічні хвороби, проте в неправильному дозуванні може призвести до алергічних реакцій чи задухи. Також має абортивну дію.

Як лікарська рослина, має назву «*святозель*» – святе зілля, а також «*чай яловий».*

Інколи омели називають *відьминими мітлами*, проте це не зовсім правильно, адже власне «відьмина мітла» – це новоутворення на рослині з її ж сплячих бруньок, а омела є іншою рослиною, яка росте на господарі.

Інша народна назва – барвінок єловий, відображає, вірогідніше за все, спорідненість з листям барвінку, яка має дещо схожу форму і вічнозелена. Те ж саме з назвою «*зимозелень*». Допускаю, що барвінок єловий так називається тому, що наразі омела біла фіксується також на ялицях та соснах – відповідно її підвиди *Viscum album* var. abietis та *Viscum album* var. Austriacum [4, 5].

Вважається, що омела є напівпаразитом, але деякі дослідники схиляються до того, що вона вбиває дерево. Саме тому закономірною народною назвою є «*болячки*». На сьогодні є думка, що напівпаразит не вбиває дерево-господаря, а навпаки, віддає йому частину фотосинтату в холодну пору року, коли листя вже опало. Проте і ця, і попередня думка потребують більш детального дослідження [13].

З огляду на форму рослини, існує назва «*вихорове гніздо*», адже насправді шапки омели можуть досягати метра в діаметрі, і дуже часто під вагою снігу та власної ваги відламуються, лишаючи в рослині-господарі гаусторії. Через це логічною є народна назва «*ломело*», «*єлом*». Насправді,

гілки господаря стають більш крихкими, якщо на них зростає омела. Можливо, це пов'язано з водним обміном в системі господар-напівпаразит [3].

Співзвучними з ботанічною назвою «омела» є ломела, ямела, гомело, вомена, гамело, вимела, ємела, замело, імела, обмил та інші. Можливо, такі назви пов'язані тільки співзвучно [11].

Назва «*золотолистник*» пов'язана з тим, що взимку листя омели має більш жовтий колір, особливо просвічуючись на зимовому сонці крізь голі крони дерев-господарів. Друїди називали її «*золота гілка»* і вважали, що вона скріплює собою земне і божественне. Особливо цінувалася омела, що росте на дубах, але скоріше за все мається на увазі *Lorantus* europeus L., який зростає на дубі. Для *Viscum album* дуб не є характерним господарем, вона спостерігається на цих рослинах вкрай рідко. Ще рідше (практично зовсім ніколи) вона зустрічається на буках, хоча існує назва «*мітла букова*». Можливо, тут якраз існує зв'язок з тою плутаниною, де фігурують відьмині мітли. Адже для цих рослин відьмині мітли – звична справа.

Назва «івилга» співзвучна до назви птаха, хоча скоріше за все вивільги не харчуються ягодами омели. Більше їх вживають дрозди та омелюхи. Можливо цьому є якесь інше пояснення, ніж спорідненість з назвою птахів.

Назва «*віха*» скоріше за все відображає значення «гілка», або «віхоть», що має пряму відсилку до форми куща, а назва «шульга» – різати, рубати – до того, що і до сьогодні позбавитися напівпаразита можна тільки механічно.

Всі ці народні назви мають велике значення в контексті розуміння взаємодії людини з *Viscum album,* особливо в плані літератури, що дає чималий простір для проведення інтегрованих уроків в школах.

Висновки. Крім вищерозглянутих, існує ще багато народних назв, які так чи інакше відображають значення напівпаразита для рослини-господаря та людини, яка використовує омелу у своїй діяльності. Крім свого впливу на рослину-господаря, напівпаразит досить широко використовується в медицині, магічних обрядах та є цінною харчовою рослиною, особливо для птахів.

Список використаних джерел:

1. Bhandari, N. N. & Mukerji, K. G. (1993). The haustorium. New York: Wiley. 308 p.
2. Calder M & P. Bernhardt, (1983). The biology of Mistletoes. Sydney: Academic Press Australia. 348 p.
3. Glatzel G., Geils B.W. (2008). Mistletoe ecophysiology: host–parasite interactions. *Botany*. 87(1). P. 10–15.
4. Hawksworth, F.G., and Wiens, D. (1996). Dwarf mistletoes: biology, pathology and systematics. Washington: Agriculture Handbook, 410 p.

5. Heide-Jørgensen, H S. (1989). Development and ultrastructure of the haustorium of *Viscum minimum* Harvey. I. The adhesive disk. Can. J. Bot. 67. 1161-1173.
6. Issakainen, J., K. Pihlaja & A. (2019) Kasvi: Misteli on vakiintumassa Suomeen. Lutukka. 35. vsk, nro 1. s. 8-23.
7. Mathiasen R.L., Nickrent D.L., Shaw D.C., Watson D.M. (2008). Mistletoes: pathology, systematics, ecology, and management. *Plant Disease*. 92(7). 988 – 1006. https://doi.org/10.1094/PDIS-92-7-0988
8. *Viscum* L. The Plant List, 2013. Version 1.1. URL: http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=viscum (Accessed 14 Jan 2021).
9. Watson D.M. (2001). Mistletoe – a keystone resource in forests and woodlands worldwide. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 32 (1). 219 – 249. https://doi.org./10/1146/annurev.ecolsys.32.081501.114024
10. Yelpitiforov E., Klymenko Y. (2020) European mistletoe (*Viscum álbum* L.) in national botanical garden M.M. Grushko NAS of Ukraine: an overview of its distribution and hosts. Харків: Scientific journal «sciencerise: biological science». №3(24). с. 24-28.
11. Великий тлумачний *словник* сучасної української мови. (2001)уклад. і голов. ред. В. Тебусел. - Ірпінь: ВТФ «Перун». 1440 с.
12. Етимологічний словник української мови (1982) В 7 т. – Т. 4: / Ред. кол.: О. С. Мельничук (гол. ред.), І. К. Білодід, В. Т. Коломієць, О. Б. Ткаченко. АН УРСР. Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні. Київ: Наукова думка. 632 с.
13. Таран Н. Ю. (2007) Фізіологічне обґрунтування методів профілактики розповсюдження та боротьби з омелою білою у лісопаркових ландшафтах / Таран Н.Ю., Бацманова Л. М., Мелешко А. О., Улинець В.З., Лукаш О.В.— Київ: Ленвіт. 51с.

Сергій Міщенко,
д-р с.-г. наук, ст. наук. співробітник,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ КОНВЕРГЕНТНОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ У КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Й ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Тривалий період законодавчих обмежень щодо культивування Cannabis sativa L. зумовив наявність значного невикористаного потенціалу для генетичного покращення цієї агрокультури. Сьогодні вона розглядається як стратегічна сировина для екологічного харчування, кормовиробництва, текстильної галузі, біоенергетики та фармацевтики. Стрімкий розвиток біоекономіки на принципах екологічної безпеки стимулює підвищений попит на конопляну сировину, що визначає необхідність постійного оновлення селекційних підходів і створення нових сортів із покращеними технологічними й біологічними властивостями. Оскільки звичайний поліпшуючий добір поступово втрачає свою ефективність для генерації принципово нових генотипів і використовується переважно для закріплення потрібних ознак, виникає потреба в пошуку більш дієвих методів рекомбіногенезу. Перспективним інструментом у цьому напрямі є конвергентна гібридизація, застосування якої вимагає ґрунтовного експериментального підтвердження та теоретичного обґрунтування.

Ефективність селекційної роботи з промисловими коноплями визначається системним аналізом зародкової плазми, оптимізацією схем добору, глибоким розумінням механізмів детермінації статі, а також впровадженням високопродуктивного фенотипування та молекулярно-генетичних інструментів [7; 10]. Серед пріоритетних напрямів селекції цієї культури виділяють збільшення вмісту та якості волокна, високу насіннєву продуктивність із відповідними якісними показниками, контрольований канабіноїдний профіль, стійкість однодомних форм, оптимальну тривалість вегетації та резистентність до біофакторів довкілля [9]. Водночас у науковій літературі досі бракує чітко розроблених та уніфікованих регламентів щодо векторів і схем гібридизації [1; 4; 6; 8].

Згідно з концепцією І. Б. Поліщук та В. Д. Поліщук [5], динаміка формотворення в селекції підпорядкована триетапній схемі: спочатку застосовують кросбридинг для максимального розширення гетерозиготності, далі – різні формати інбридингу задля стабілізації та гомеостазу вихідних форм, а підсумковим етапом є конвергенція (вертикального, горизонтального чи комбінованого типу) на основі

складних схрещувань. Таке поєднання інбридингу та рекомбіногенезу стимулює спадкові перетворення як шляхом мутацій, так і за рахунок інтрогресії генів, що істотно підвищує вихід цінних форм порівняно з іншими методами.

За теорією генетики популяцій, рослинам властива саморегулююча полігенна система вибіркового запліднення, яка функціонує шляхом періодичної зміни інбридингу і кросбридингу. У результаті взаємодії цих двох явищ у популяції виникає набагато більше спадкових перетворень, ніж це було б можливим лише за одного із способів розмноження, підтримується досить висока мінливість особин з різним рівнем гетерозиготності чи гомозиготності генетичних систем.

За рахунок конвергентної гібридизації виникають позитивні та негативні трансгресії: перші слугують підґрунтям для підвищення урожайності, тоді як другі дозволяють відбирати форми з мінімальним вмістом небажаних метаболітів (наприклад, психотропних сполук у конопель). Гетерозисний ефект під час конвергенції досягається завдяки вдалому поєднанню комплементарних алелей у гомологічних хромосомах та вираженому гетерозису між інбредними й бекросними лініями, відтак він є рушійним чинником експериментальної еволюції культурних рослин.

При цьому вертикальна конвергенція включає: 1) сходження різних поколінь бекросів (помірний інбридинг) при внутрішньосімейному схрещуванні, де за батьківську беруть форми з ранніх, більш гетерозиготних поколінь, а за материнську – форми з більш пізніх гомозиготних поколінь; 2) сходження різних інбредних поколінь з однієї сім'ї (м'який інбридинг → помірний інбридинг добір → пересів в поколіннях) та об'єднання кращих доборів в єдину субпопуляцію [5].

Горизонтальна конвергенція включає: 1) сходження простих гібридів одного покоління, споріднених за однією з батьківських форм – напівсибсів; 2) сходження бекросів одного покоління від різних батьківських пар, споріднених за рекурентним сортом [5].

Проведені дослідження [2; 3] засвідчили, що застосування конвергентних схрещувань є високоефективним методом розширення формотворчого процесу в селекції промислових конопель.

Для селекції волокнистого та біоенергетичного напрямів найбільш перспективними є горизонтальна та вертикальна конвергенція із залученням віддалених еколого-географічних типів (середньоєвропейського та південного). Для насіннєвого напряму та швидкої стабілізації однодомності рекомендується проводити вертикальні схрещування за схемою «міжлінійний гібрид // самозапилена лінія» або гібридизацію в межах середньоєвропейського екотипу. Створений за цими методологічними підходами вихідний селекційний матеріал поєднує високу біопродуктивність (біомаси та насіння), стійку однодомну

структуру стеблостою і повну відсутність психоактивних властивостей, що повністю відповідає вимогам сталого розвитку та екологічної безпеки.

Список використаних джерел:

1. Мигаль М. Д., Рухленко В. М., Шульга І.Л. Низькорослий мутант конопель як вихідний матеріал для селекції. *Агробіологія*. 2011. Вип. 5 (84). С. 34–37.
2. Міщенко С. В. Теоретичні і практичні основи використання інбридингу і гібридизації в селекції конопель: дис. … докт. с.-г. наук: 06.01.05. Харків, 2020. 525 с.
3. Міщенко С. В., Марченко Т. Ю. Перспективи створення сортів промислових конопель на основі конвергентних схрещувань. *Вісник Cmeny*. Вінниця, 2026. Вип. 23. С. 74–79.
4. Пилипченко А. В., Пісковий М. Б. Особливості селекції нових сортів конопель посівних у ТОВ «Інститут органічного землеробства». *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 1 С. 13–24. DOI: https://doi.org/10.31210/Visnyk2020.01.01
5. Поліщук І. Б., Поліщук В. Д. Формотворчі процеси у спадкових перетвореннях. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 2. С. 45–49.
6. Eržen M., Barbara Č., Kolenc Z., Bosancic B., Čerenak A. Evaluation of different hemp (*Cannabis sativa* L.) progenies resulting from crosses with focus on oil content and seed yield. *Industrial Crops and Products*. 2023. Vol. 201. Article 116893. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.116893
7. Kurtz L. E., Mahoney J. D., Brand M. H., Lubell-Brand J. D. Comparing genotypic and phenotypic variation of selfed and outcrossed progeny of hemp. HortScience. 2020. Vol. 55, Iss. 8. P. 1206–1209. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTSCI15061-20
8. Salentijn E. M. J., Petit J., Trindade L. M. The complex interactions between flowering behavior and fiber quality in hemp. *Front. Plant Sci.* 2019. Vol. 10. Article 614. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00614
9. Salentijn M. J., Zhang Q., Stefano A., Yang M., Trindade L. M. New developments in fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) breeding. *Industrial Crops and Products*. 2015. Vol. 68. P. 32–41. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.08.011
10. Smart L. B., Toth J.A., Stack G. M., Monserrate L. A., Smart C. D. Breeding of Hemp (Cannabis sativa). *Plant Breeding Reviews* / I. Goldman (Ed.). John Wiley & Sons, Inc., 2023. P. 239–288. DOI: https://doi.org/10.1002/9781119874157.ch5

Валентина Паламарчук,
асистент,
Володимир Скиба,
д-р с.-г. наук, доцент,
Білоцерківський національний аграрний університет

РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДИКОРОСЛИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЯК МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ОСНОВА ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Сталий розвиток України потребує поєднання охорони природних екосистем, безпечного використання біологічних ресурсів і формування екологічно відповідальної поведінки. Дикорослі лікарські рослини є частиною біорізноманіття та джерелом сировини для медицини, фармації, харчування й ветеринарії. Тому їх збереження та заготівля мають ґрунтуватися не лише на оцінюванні ресурсної продуктивності, а й на перевірці екологічної безпечності місць зростання та отриманої сировини [8, 9].

Радіоекологічний моніторинг є інструментом, що поєднує біологію, екологію, ґрунтознавство, радіометрію та статистичний аналіз. Він дає змогу пов'язати властивості екотопу, стан ґрунту, видові й органоспецифічні особливості рослин із якістю сировини. Такий підхід безпосередньо відповідає напряму конференції, присвяченому ролі біологічних наук у забезпеченні сталого розвитку та екологічної безпеки.
Після аварії на Чорнобильській АЕС особливого значення для наземних екосистем набули ^{137}Cs і ^{90}Sr. У віддалений період їхня поведінка визначається фізичним розпадом, вертикальною міграцією, сорбцією ґрунтом, вологістю, ерозійно-акумуляційними процесами й землекористуванням [1, 2]. Радіонукліди можуть зберігатися в кореневмісному шарі та надходити до рослин у доступних формах. Тому екологічну безпеку сировини потрібно оцінювати для конкретного ланцюга «місцезростання–ґрунт–рослина».

Для природничої освіти цей об'єкт дає змогу поєднати теоретичні знання з дослідницькою практикою. Здобувачі освіти можуть визначати видову належність рослин, характеризувати екотоп, аналізувати ґрунт, простежувати перехід радіонуклідів у системі «ґрунт–рослина» та оцінювати достовірність даних. Так формується розуміння взаємозв'язків людини й біосфери та відповідальне ставлення до природних ресурсів. Метою тез є обґрунтування радіоекологічного моніторингу дикорослих лікарських рослин як міждисциплінарної основи природничої освіти, екологічної безпеки й сталого використання біологічних ресурсів України.

Для підготовки тез критично опрацьовано наукові публікації, методичні документи та рекомендації щодо оцінювання радіонуклідного забруднення ґрунтово-рослинних систем. Зіставлено об'єкт дослідження, спосіб відбору ґрунту, орган рослини, фенофазу, підготовку зразків, одиниці вимірювання й показники переходу. Такий аналітико-синтетичний підхід відповідає рекомендаціям щодо відбору рослинного матеріалу та оцінювання перенесення радіонуклідів [1–4, 7]. Результатом узагальнення є модель, яка поєднує радіоекологічні вимірювання, природничу освіту та завдання сталого природокористування.

Огляд засвідчив, що перехід радіонуклідів із ґрунту в рослини визначається абіотичними й біотичними чинниками. Для ^{137}Cs важливими є мінералогічний склад ґрунту, сорбційні позиції глинистих мінералів, обмінний калій, органічна речовина та співвідношення рухомих і фіксованих форм [4, 6, 7]. Для ^{90}Sr істотні вміст обмінного кальцію, кислотність, ємність катіонного обміну, вологість і глибина кореневої системи. Видові й органоспецифічні властивості також впливають на накопичення: активність різниться в коренях, стеблах, листках, суцвіттях і плодах. Тому ^{137}Cs і ^{90}Sr потрібно аналізувати окремо, а придатність виду як біоіндикатора підтверджувати відтворюваним зв'язком між ґрунтом і стандартизованим органом рослини [5, 6].

Опубліковані дані залишаються фрагментованими, оскільки в різних роботах не узгоджуються глибина відбору ґрунту, маса проб, орган рослини, фаза вегетації, підготовка матеріалу, одиниці вимірювання та спосіб розрахунку коефіцієнтів переходу. Для науки й освіти це принципова проблема, бо без стандартизації порівнюються показники, отримані для різних об'єктів і умов. Під час узагальнення необхідно розмежовувати показники системи «ґрунт–рослина–лікарська форма». Концентраційне відношення зіставляє питому активність у рослинному матеріалі та ґрунті; агрегований коефіцієнт переходу пов'язує активність рослини зі щільністю забруднення ґрунту; частка екстракції характеризує перехід радіонукліда до настою, відвару або іншої лікарської форми [1, 2, 4, 6, 7].

Практичну модель моніторингу доцільно будувати за послідовністю: характеристика екотопу й землекористування; відбір парних проб ґрунту та рослин з однієї ділянки; визначення виду, органа й фенофази; вимірювання питомої активності; статистичне опрацювання та інтерпретація з урахуванням властивостей ґрунту. Завершальним етапом має бути оцінка можливості безпечної заготівлі, потреби в обмеженні використання сировини та доцільності повторного моніторингу. Для здобувачів освіти це повний цикл дослідження – від постановки проблеми до природоохоронного рішення [1–3, 6, 7].

Освітній потенціал підходу полягає в інтеграції біології, екології, ґрунтознавства, фізики радіаційних вимірювань і статистики. Навчальні проєкти можуть формувати навички постановки гіпотези, планування відбору, роботи з первинними даними, оцінювання невизначеності та критичного читання джерел. Практичним результатом стають рекомендації щодо збереження видів, відповідальної заготівлі та контролю якості сировини. За умов воєнного стану й дистанційного навчання аналіз карт, протоколів і відкритих даних можна поєднувати з польовими та лабораторними етапами, які виконуються за правилами безпеки під керівництвом фахівця.

Зв'язок із сталим розвитком полягає у використанні результатів моніторингу для охорони екосистем, збереження біорізноманіття, безпечного використання лікарських ресурсів і захисту здоров'я населення. Контроль походження та якості сировини підтримує відповідальне природокористування, а стандартизація заготівлі зменшує ризик виснаження популяцій. Рекомендації ВООЗ підтверджують необхідність поєднання екологічного контролю з вимогами до якості лікарської рослинної сировини [8, 9]. Практичним результатом узагальнення є пропозиція використовувати локальні моніторингові дослідження як основу навчальних і природоохоронних проєктів, фіксуючи тип екотопу, властивості ґрунту, глибину відбору, вид і орган рослини, фенофазу, підготовку матеріалу, метод вимірювання, межу виявлення та невизначеність [1–4, 7–9].

Отже, радіоекологічний моніторинг дикорослих лікарських рослин є міждисциплінарною моделлю взаємодії біологічної науки, природничої освіти та практики сталого розвитку. Він дає змогу простежити зв'язок між екотопом, ґрунтом, рослиною та лікарською сировиною і перевести результати вимірювань у природоохоронні рішення. Систематичне застосування такого підходу сприятиме екологічній грамотності, відповідальному природокористуванню та збереженню біологічних ресурсів України.

Список використаних джерел:

1. International Atomic Energy Agency. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Reports Series No. 472. Vienna: IAEA, 2010. 208 p.
2. International Atomic Energy Agency. Quantification of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments for Radiological Assessments. IAEA-TECDOC-1616. Vienna: IAEA, 2009. 622 p.
3. Khomutinin Yu., Fesenko S., Levchuk S. et al. Optimising sampling strategies for emergency response: vegetation sampling. *Journal of Environmental Radioactivity*. 2021. Vol. 233. Art. 106605. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2021.106605.

4. Levchuk S., Kashparov V., Morozova V., Pavliuchenko V. The use of stable Cs and Sr as proxies for the estimation of radionuclide soil–plant transfer factors. *Nuclear Physics and Atomic Energy*. 2025. Vol. 26, No. 1. P. 75–85. DOI: 10.15407/jnpae2025.01.075.
5. Markert B. A., Breure A. M., Zechmeister H. G., eds. Bioindicators and Biomonitors: Principles, Concepts and Applications. Amsterdam: Elsevier, 2003. 997 p.
6. Паламарчук В. В., Скиба В. В. Радіоекологічні закономірності накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr дикорослими лікарськими рослинами України: огляд. 2026. Оглядовий рукопис.
7. Vanheukelom M., Mng'ong'o M., Abrams F. et al. Radiocaesium soil-to-plant transfer: a meta-analysis of key variables and data gaps on a global scale. *Journal of Environmental Radioactivity.* 2025. Vol. 287. Art. 107704. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2025.107704.
8. World Health Organization. WHO Guidelines for Assessing Quality of Herbal Medicines with Reference to Contaminants and Residues. Geneva: WHO, 2007. 118 p.
9. World Health Organization. WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices for Medicinal Plants. Geneva: WHO, 2003. 80 p.

Ірина Першко,
канд. біол. наук, доцент,
Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж ЖОР

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ АСИСТЕНТІВ ФАРМАЦЕВТА ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОБЕЗПЕКИ В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Біобезпеку та інфекційний контроль у закладах системи охорони здоров'я можна окреслити як комплекс медико-організаційних, санітарно-гігієнічних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню та поширенню інфекційних хвороб, пов'язаних із наданням медичної допомоги, а також на захист медичного персоналу, пацієнтів та довкілля від біологічних ризиків [1, 2]. У сучасній фармації біобезпека охоплює роботу як в умовах аптеки (особливо виробничої), так і в умовах фармацевтичних підприємств та лабораторій. Нормативно-правове регулювання робота фармацевта в контексті біобезпеки чітко регламентується відповідними наказами Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України щодо санітарно-протиепідемічного режиму аптек; правилами належної аптечної практики (GPP) та належної виробничої практики (GMP); Законом України «Про систему громадського здоров'я». Виконання цих вимог потребує від асистентів фармацевта високого рівня фахових компетентностей. Їх формування у фахових молодших бакалаврів фармації реалізується під час вивчення гігієни та мікробіології, які закладають основи розуміння принципів біобезпеки та інфекційного (мікробіологічного) контролю, а також забезпечують формування базових санітарно-гігієнічних навичок.

Розглядаючи основні групи патогенних мікроорганізмів, здобувачі освіти вивчають зокрема й їхнє епідеміологічне значення в поширенні інфекційних хвороб, методи профілактики та сучасні підходи до лікування. Враховуючи специфіку спеціальності, зміст освітніх компонент має бути спрямований на вивчення тих патогенів, які: 1) викликають найпоширеніші інфекційні захворювання, що циркулюють у людській популяції та можуть спричинити епідемічні спалахи; 2) призводять до псування лікарської рослинної сировини та готових засобів. До першої категоріє належать переважно віруси та бактерії, що є збудниками повітряно-крапельних та кишкових інфекцій. На лекціях і під час практичних занять студенти ознайомлюються, зокрема, зі способами поширення патогенів та засобами індивідуального захисту від інфекцій, зокрема тих, які необхідно використовувати у професійній діяльності.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) фармацевта призначені для захисту органів дихання, шкіри, очей та одягу. Вони запобігають

інфікування патогенами, що передаються повітряно-крапельним шляхом, а також від контакту з хімічними речовинами й біоцидами під час виготовлення чи фасування ліків [3]. Відповідно до нових санітарно-протиепідемічних вимог перелік необхідних ЗІЗ залежить від робочої зони фармацевта: робота на першому столі чи в асептичному блоці виробничої аптеки. Для захисту органів дихання використовуються одноразові медичні маски або респіратора класу захисту FFP2/FFP3. Ця вимога є обов'язковою для асистентів фармацевта, які здійснюють виготовлення лікарських засобів в умовах аптек з екстемпоральним виробництвом; також обов'язковим є використання медичного халату або медичного костюму. Правила використання професійного медичного одягу (халат, шапочка) студенти опановують з перших років навчання в коледжі. Для асептичних блоків та лабораторій використовуються захисні ізоляційні халати чи комбінезони з антистатичною обробкою. Основне завдання захисного одягу – запобігання мікробіологічному забрудненню лікарських засобів у виробничих приміщеннях.

Важливою професійною навичкою асистента фармацевта є використання ЗІЗ рук – медичних одноразових рукавичок, які є обов'язковими під час проведення внутрішньоаптечного контролю, виготовлення ліків, контакту з сировиною, дезінфекції поверхонь та фасування [4]. Також студенти відпрацьовують навичку догляду за руками відповідно до сучасних вимог щодо гігієни рук медичного та фармацевтичного персоналу [5]. Згідно з актуальними правилами, процедура поділяється на два окремі методи, які заборонено поєднувати одночасно: звичайне миття водою з милом і гігієнічна антисептика (втирання спиртового антисептика).

Захист очей здійснюється за умов роботи з леткими, пиловими (подрібнена лікарська рослинна сировина) або агресивними хімічними речовинами. Відповідно до рекомендацій щодо інфекційного контролю, надягати повний комплект ЗІЗ потрібно в чіткій послідовності: медичний халат (костюм) – маска (респіратор) – окуляри або щиток – рукавички.

Здобувачі освіти детально вивчають вимоги до прибирання приміщень та догляду за устаткуванням аптечних закладів. Актуальні нормативи передбачають виключно вологе прибирання із застосуванням миючих та дезінфікуючих засобів, що пройшли відповідну реєстрацію. Студенти вивчають сучасні дезінфекційні засоби, зокрема механізм їхньої дії, час експозиції, особливості застосування та правила ротації. Під час практичних занять студенти відпрацьовують відповідні алгоритми та набувають необхідних для здійснення професійної діяльності санітарно-гігієнічних навичок. Окремим блоком розглядаються вимоги до мікробіологічної чистоти нестерильних рослинних лікарських засобів та екстрактів.

Відповідно до вимог професійного та освітнього стандартів, майбутні асистенти фармацевта під час здобуття фахової передвищої освіти опановують усі необхідні знання, вміння та навички для формування компетентностей із забезпечення біобезпеки та інфекційного контролю у своїй подальшій діяльності.

Список використаних джерел:

1. Про систему громадського здоров'я : Закон України від 06.09.2022 № 2573-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2573-20 (дата звернення: 09.09.2026).
2. Про захист населення від інфекційних хвороб : Закон України від 06.04.2000 № 1645-III // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 09.09.2026).
3. Про затвердження Державних санітарних норм і правил «Санітарно-протиепідемічні вимоги до аптечних закладів» : Наказ МОЗ України від 10.07.2025 № 1099 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z1233-25 (дата звернення: 09.09.2026).
4. Засоби індивідуального захисту для медичних працівників // Центр громадського здоров'я МОЗ України : офіційний вебсайт. 2020. 2 березня. URL: https://surl.li/qhmluh (дата звернення: 09.09.2026).
5. Про організацію профілактики інфекцій та інфекційного контролю в закладах охорони здоров’я та установах/ заклад ах надання соціальних послуг/ соціального захисту населення : : Наказ МОЗ України від 03.08.2021 № 1614 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1318-21#Text (дата звернення: 09.09.2026).

РОЗДІЛ 4
РОЛЬ І МІСЦЕ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Борис Грудинін,
д-р пед. наук, доцент,
Юлія Мейш,
д-р техн. наук, професор,
НУБіП України

САМОРОБНІ ФІЗИЧНІ ПРИЛАДИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Перехід до моделі сталого розвитку ставить перед природничою освітою низку завдань, які зводяться не тільки до засвоєння учнями знань про довкілля. Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» серед національних цілей визначає забезпечення якісної освіти та відповідальне споживання і виробництво [3]. Учень має набути декілька компетентностей, серед яких: відповідально використовувати ресурси, оцінювати наслідки технічних рішень і обґрунтовувати їх доказами тощо. У навчанні фізики обидві компетентності можна поєднати через конструювання й вироблення учнями саморобних фізичних приладів із доступних і повторно вживаних матеріалів. Така діяльність має як дослідницький, а так і технічний характер.

Традиція виготовлення саморобних приладів у вітчизняній методиці навчання фізики має понад столітню історію: на початку ХХ ст. методисти пропонували недороге обладнання як спосіб розширити доступ учнів до експерименту в умовах нестачі серійних приладів. У монографії [1] було обґрунтовано, що конструювання приладів розширює експеримент за межі кабінету фізики, сприяє технічній творчості, поєднує інтелектуальну й практичну діяльність і поглиблює розуміння зв’язку фізики з технікою. Сучасні дослідження maker-освіти підтверджують, що створення матеріальних об’єктів поглиблює співпрацю, креативність, суб’єктність учнів і складні епістемічні практики, за умови, що виготовлений об’єкт слугує інструментом мислення учня, а не просто виробом [4].

Водночас досвід керівництва учнівськими проєктами засвідчує, що прилад сам по собі не гарантує розвитку дослідницької компетентності, яку Стандарт спеціалізованої освіти наукового спрямування визначає як

здатність розв’язувати дослідницькі навчальні завдання та провадити дослідницьку діяльність [2]. Освітній потенціал конструювання реалізується тоді, коли прилад має чітке фізичне призначення, вимірювані критерії працездатності, пов’язаний із конкретним дослідницьким питанням і проходить прозору процедуру випробування та вдосконалення. Досвід авторів показує, що процес виготовлення приладу є циклом, що включає: формулювання вимірювальної потреби; вибір фізичного принципу; добір матеріалів відповідно до функції; виготовлення; калібрування за відомими еталонами; оцінювання похибки; удосконалення та документування конструкції.

Принципове значення для сталого розвитку має етап добору матеріалів. Повторне використання матеріалів є цінним, однак не повинно ставати головним критерієм проєктування: функція приладу визначає вибір матеріалу, а не навпаки. Учень має з’ясувати, які властивості матеріалу (жорсткість, прозорість, теплопровідність, електричні характеристики) важливі для вимірювання, і перевірити, чи не вносить матеріал систематичної похибки.

Чисті механічні деталі, картон, деревина, акрил, кріплення й пружини загалом придатні для повторного використання. Натомість електронні відходи невідомого походження, пошкоджені акумулятори та компоненти невідомого стану не слід розбирати без контролю вчителя – їх необхідно передавати на утилізацію, а в процесі конструювання нового приладу використовувати нові складники.

Проілюструємо підхід на прикладі саморобного спектроскопа, в основі якого лежить компакт-диск. Відпрацьований CD є дифракційною ґраткою з відомим періодом доріжок – близько 1,6 мкм, тобто повторно використаний предмет має чітко визначений фізичний параметр. З картонного корпусу, щілини та фрагмента диска учні виготовляють прилад, а для калібрування використовують відомі спектральні лінії ртуті (436 нм і 546 нм) у світлі неушкодженої компактної люмінесцентної лампи. Вимірявши кути дифракції, учні перевіряють формулу ґратки

$$d \sin \varphi = k\lambda,$$

оцінюють похибку та порівнюють результат із довідковими значеннями. Далі прилад стає інструментом власного дослідження: порівняння спектрів лампи розжарювання, люмінесцентної та світлодіодної ламп дає змогу пояснити, чому частка енергії, що перетворюється на видиме світло, в них різна, і обговорити енергоощадність освітлення. Так один проєкт поєднує фізичну модель, вимірювання та оцінювання похибки.

Критеріями дослідницької діяльності учня є низка маркерних показників, а саме: чи визначено, що саме вимірює прилад; чи обґрунтовано вибір матеріалів; чи виконано калібрування та наведено похибку; чи задокументовано конструкцію так, щоб її міг відтворити

інший учень; чи здатен автор пояснити обмеження у використанні приладу.

Отже, процес конструювання фізичних приладів із доступних і повторно використаних матеріалів дає можливість впевнено констатувати: процес є ефективним засобом розвитку дослідницької компетентності учнів. Перспективою подальших розвідок є розроблення банку дослідницьких завдань щодо виготовлення саморобних приладів, пов'язаних із проблемами енергоощадності та екологічного моніторингу в умовах сьогодення.

Список використаних джерел:

1. Грудинін Б. О. Дослідницька компетентність учнів старших класів у процесі навчання фізики: теорія і практика : монографія. Харків, 2017. 421 с.
2. Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування : наказ Міністерства освіти і науки України від 16.10.2019. № 1303. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/v1303729-19 (дата звернення: 02.10.2026).
3. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text (дата звернення: 04.10.2026).
4. Davies S., Seitamaa-Hakkarainen P. Research on K-12 maker education in the early 2020s – a systematic literature review. *International Journal of Technology and Design Education*. 2025. Vol. 35. P. 763–788. DOI: https://doi.org/10.1007/s10798-024-09921-6.
5. National Institute for Occupational Safety and Health. Approaches to Safe 3D Printing: A Guide for Makerspace Users, Schools, Libraries, and Small Businesses. DHHS (NIOSH) Publication No. 2024-103. 2023. DOI: https://doi.org/10.26616/NIOSHPUB2024103.

Наталія Кугай,
д-р. пед. наук, доцент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

У сучасних умовах вищої освіти формування екологічного мислення студентів виходить за межі суто біологічних дисциплін. Оскільки екологічне мислення передбачає здатність аналізувати складні системи та приймати рішення в умовах невизначеності, ефективним засобом його розвитку є теорія ймовірностей, під час вивчення якої є можливість кількісно оцінювати екологічні ризики та ймовірні наслідки людської діяльності.

Під час розв'язування прикладних задач екологічного змісту за допомогою методу математичного моделювання студент має змогу перейти від якісного опису екологічної проблеми до її кількісного аналізу. Наприклад, статистичні методи можуть використовуватися для опрацювання даних про температуру повітря, кількість опадів, концентрацію забруднювальних речовин, обсяги споживання ресурсів тощо. Важливо навчальне завдання завершувати не тільки отриманням відповіді, а її екологічною інтерпретацією. Так, після обчислення середнього значення певного екологічного показника студент може визначити характер його зміни, порівняти отримані результати з нормативними значеннями та сформулювати висновок щодо можливих тенденцій. Тому математичний апарат є засобом не лише обчислення, а й осмислення інформації про довкілля. Бажано, щоб у процесі розв'язування прикладної задачі студент пройшов послідовність:
екологічна проблема → математична модель → розв'язання → інтерпретація → екологічний висновок.

Сучасні дослідження математичної освіти підтверджують перспективність спеціально сконструйованих завдань, у яких математичне моделювання поєднується з освітою для сталого розвитку [1, 2].

У спрощеній моделі кількісного оцінювання ризику його можна представити як добуток імовірності несприятливої події на величину можливого збитку: $R = P(A) \cdot D$, де $P(A)$ – імовірність виникнення несприятливої події A, D – величина можливого збитку. Якщо розглядається кілька можливих сценаріїв $A_1, A_2, \ldots, A_n$, яким відповідають імовірності p_i та збитки D_i, очікуваний збиток визначається: $R = \sum_{i=1}^{n} p_i D_i$. Якщо розглядати збиток D як дискретну випадкову величину, то $R = M(D)$, тобто

математичне сподівання може бути пов’язане з реальною проблемою оцінювання очікуваного екологічного збитку [3]. Під час розв’язування такої задачі студент має можливість не тільки засвоїти й застосувати математичну формулу, а й відповісти на змістові запитання: який сценарій має найбільший ризик; як зміниться очікуваний збиток зі зміною ймовірності події; чи є доцільним рішення, що зменшує ймовірність події, але не змінює масштаб можливих наслідків?

Екологічний контекст у навчанні математики доцільно використовувати як засіб зміни характеру навчальної діяльності: від механічного виконання обчислень до аналізу реальної проблеми, математичного опису її суттєвих характеристик, прогнозування та обґрунтування рішення.

Список використаних джерел:

1. Li, H.-C., & Tsai, T.-L. (2022). Education for sustainable development in mathematics education: What could it look like? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 53*(9), 2532–2542. DOI: 10.1080/0020739X.2021.1941361.

2. Wiegand, S., & Borromeo Ferri, R. (2026). Types of ESD-mathematical modelling tasks – Integrating mathematical modelling and education for sustainable development (ESD) for school and teacher education. *European Journal of Sustainable Development Research, 10*(3), em0398. DOI: 10.29333/ejosdr/18338.

3. Артемчук В. О., Каменева І. П., Яцишин А. В., Яцишин Т. М. Методичні та інформаційні засоби аналізу екологічних ризиків на основі даних моніторингу. *Моделювання та інформаційні технології*. 2018. Вип. 83. С. 48–62. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000916257

Роман Кухарчук,
канд. пед. наук, доцент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА ІЗ ВИМІРЮВАННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У процесі вивчення дисциплін «Загальна фізика» та «Методика навчання фізики» здобувачі освіти спеціальностей, пов'язаних із фізико-математичною та технологічною освітою, ознайомлюються з методикою проведення лабораторних досліджень фотометричних величин, зокрема освітленості. Одним із важливих напрямів організації навчального фізичного експерименту є використання цифрових вимірювальних систем і мікроконтролерних платформ Arduino для автоматизації процесу вимірювань та опрацювання результатів експерименту.

У процесі виконання лабораторної роботи студенти досліджують залежність освітленості поверхні від відстані до джерела світла, аналізують принцип роботи цифрових датчиків освітленості та знайомляться із фізичними основами фотометрії. Освітленість визначається як відношення світлового потоку до площі поверхні. Під час виконання лабораторної роботи студенти експериментально перевіряють закон обернених квадратів, відповідно до якого освітленість поверхні обернено пропорційна квадрату відстані до джерела світла.

Для проведення лабораторної роботи можуть використовуватися цифрові датчики освітленості BH1750, TEMT6000, MAX44009 та інші модулі, побудовані на основі напівпровідникових фотоелементів. Найбільш доцільним для використання у навчальному фізичному експерименті, на нашу думку, є цифровий датчик освітленості BH1750, який забезпечує високу точність вимірювання та дозволяє визначати освітленість безпосередньо у люксах.

Експериментальна установка складається із мікроконтролера Arduino Nano, цифрового датчика освітленості BH1750 та рідкокристалічного дисплея LCD1602. Для програмування системи використовується середовище Arduino IDE та бібліотеки для роботи з датчиком і дисплеєм. Використання таких цифрових компонентів дає можливість автоматизувати процес вимірювання та забезпечити оперативне відображення результатів експерименту.

Методично доцільно організовувати лабораторну роботу у кілька етапів. На підготовчому етапі викладач актуалізує знання студентів із тем «Світлові явища», «Фотометрія», «Напівпровідникові прилади», ознайомлює здобувачів освіти із принципом роботи цифрових датчиків та

особливостями вимірювання освітленості. Важливим елементом підготовки є проведення інструктажу з техніки безпеки та демонстрація принципу роботи експериментальної установки.

Під час виконання лабораторної роботи студенти проводять серію вимірювань освітленості на різних відстанях від джерела світла, фіксують результати у таблицях, будують графіки залежності освітленості від відстані та аналізують отримані результати. Особливу увагу доцільно приділяти аналізу похибок вимірювань і порівнянню експериментальних результатів із теоретичними закономірностями.

Використання цифрових технологій у процесі виконання лабораторної роботи створює умови для реалізації STEM-підходів в освітньому процесі. Студенти не лише виконують фізичний експеримент, а й набувають навичок програмування мікроконтролерів, роботи із цифровими датчиками та опрацювання експериментальних даних засобами сучасного програмного забезпечення.

Проведення лабораторної роботи із вимірювання освітленості має важливе професійне спрямування у процесі підготовки майбутніх учителів фізики. Здобувачі освіти отримують досвід організації навчального фізичного експерименту, підготовки обладнання, використання цифрових лабораторій та реалізації дослідницької діяльності учнів у закладах загальної середньої освіти.

Список використаних джерел:

1. Arduino Nano Documentation. [Електронний ресурс]. URL: https://www.arduino.cc
2. BH1750 Digital Light Sensor Module Datasheet [Електронний ресурс]. URL: https://www.handsontec.com/dataspecs/sensor/BH1750%20Light%20Sensor.pdf
3. STEM-освіта: теорія і практика / за ред. С. О. Семерікова. Харків : Основа, 2020. 180 с.
4. Бушок Г. Ф., Венгер Е. Ф. Курс фізики. Оптика. Київ : Либідь, 2001. 424 с.
5. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики. Том 3. Оптика. Київ : Техніка, 2006. 520 с.

Олександра Полторацька,
викладачка,
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ

ФІЗИКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АТМОСФЕРНИХ НАСЛІДКІВ АВІАЦІЙНИХ ВИКИДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДКРИТИХ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ТА ПРОГРАМ ЗБОРУ ДАНИХ АВІАТРЕКІНГУ

Анотація. *У роботі розглянуто фізико-екологічні аспекти впливу авіаційного транспорту на верхні шари тропосфери в контексті забезпечення сталого розвитку та екологічної безпеки. Обґрунтовано методику аналізу утворення лінійних конденсаційних слідів та їхньої подальшої трансформації в штучні перисті хмари (Contrail-Cirrus), які створюють додатковий радіаційний примус, що за парниковим ефектом перевищує сукупний вплив прямих викидів вуглекислого газу. Описано потенціал використання відкритих даних ADS-B авіатрекінгу (OpenSky Network, Flightradar24) та геоінформаційних супутникових сервісів (CAMS, Sentinel, MODIS) у поєднанні з міжнародними громадянськими науково-освітніми програмами (NASA GLOBE Program) для залучення студентської молоді до реального моніторингу стану атмосфери.*

Ключові слова: *атмосфери, авіаційні викиди, конденсаційні сліди, Contrail-Cirrus, радіаційний примус, OpenSky Network, CAMS, NASA GLOBE, сталий розвиток, супутниковий моніторинг.*

Аналіз останніх фундаментальних публікацій, зокрема дослідження Л. Бок та У. Буркхардт [1], свідчить, що внесок штучних перистих хмар авіаційного походження (Contrail-Cirrus) в глобальне потепління переважає ефект від усіх акумульованих викидів CO_2 цивільної авіації. Водночас праці Д. Суна та І. Дедуссі [2] підтверджують високу ефективність застосування відкритих даних радіолокаційного спостереження ADS-B для точного просторово-часового моделювання авіаційних емісій на континенті. Досвід реалізації наукових проєктів під керівництвом М. Колон Роблес [3] доводить доцільність залучення здобувачів освіти до верифікації супутникових спостережень хмарності за допомогою інструментів громадянської науки (Citizen Science).

В основі формування конденсаційних слідів лежить термодинамічний процес, описуваний умовою Епплмана–Шмідта: гарячі та вологі продукти згоряння авіаційного гасу, змішуючись із холодним навколишнім повітрям, досягають стану перенасичення відносно рідкої води або льоду. За наявності помірної чи високої відносної вологості на

висотах польоту мікроскопічні частинки сажі та сульфатних аерозолів виступають ядрами конденсації та кристалізації. Утворені льодяні кристали формують лінійні сліди, які за певних метеорологічних умов (вертикальний зсув вітру, висока вологість) не розсіюються, а трансформуються в розлогі перисті хмари Contrail-Cirrus.

З точки зору фізики атмосфери, такі хмари відбивають незначну частину сонячного випромінювання, але ефективно затримують вихідну довгохвильову інфрачервону радіацію Землі, створюючи позитивний сітковий радіаційний примус. Для кількісного оцінювання таких процесів у межах студентських науково-дослідних проєктів доцільно застосовувати методику первинного збору траєкторних даних із відкритих мереж ADS-B (OpenSky Network, Flightradar24).

Використання мови програмування Python та бібліотеки pyopensky в середовищі Google Colab дозволяє отримувати точні просторові координати, висоту, швидкість та тип повітряного судна в режимі реального часу. На основі цих векторних даних та відкритих інженерних моделей масиву OpenAP здійснюється розрахунок витрати палива та оцінка обсягів емісії сажі й оксидів азоту (NO_x) для конкретних польотних ешелонів.

Другим етапом моніторингу є зіставлення польотних даних із фізичним станом атмосфери за допомогою Служби моніторингу атмосфери Copernicus (CAMS) та супутникових знімків систем MODIS, GOES або Sentinel. Вхідні параметри температури, вологості та концентрації аерозолів дозволяють студентській дослідницькій групі моделювати зони потенційного утворення тривалих конденсаційних слідів. На цьому етапі інформатика та фізика виступають єдиним інструментарієм наукової методології, де геоінформаційні сервіси дозволяють візуалізувати фізичні процеси розсіювання викидів у верхній тропосфері.

Важливим елементом наземної верифікації супутникових даних є залучення студентів до міжнародної науково-освітньої програми NASA GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment). За допомогою мобільного додатка GLOBE Observer та спеціалізованого протоколу Contrail Protocol здобувачі освіти здійснюють натурні фізичні спостереження за кутом покриття неба хмарами, фіксуючи тип слідів (короткоживучі, тривалі нерозлогі або тривалі розлогі). Отримані фотоматеріали та геоприв'язані метрики автоматично синхронізуються із прольотами метеорологічних супутників NASA, що дозволяє порівнювати наземні спостереження з космічними знімками та заповнювати прогалини в роздільній здатності супутникових датчиків.

У результаті застосування описаного комплексу відкритих цифрових інструментів здобувачі освіти отримують можливість проводити наскрізний фізико-екологічний аналіз: від трекінгу конкретного

авіалайнера до кількісної оцінки його радіаційного впливу на мікроклімат регіону. Це перетворює віртуальний освітній простір на повноцінну наукову лабораторію, доступну для студентів фізико-математичних та екологічних спеціальностей.

Використання відкритих супутникових даних та авіатрекінгу в поєднанні з програмами громадянської науки є стратегічним напрямом розвитку природничої освіти для сталого розвитку. Запропонований підхід формує у молоді фундаментальне розуміння фізичних законів атмосфери, навички роботи з Big Data та екологічну свідомість, необхідну для розробки інноваційних шляхів мінімізації техногенного впливу авіації на кліматичну систему Землі.

Список використаних джерел:

1. Bock L., Burkhardt U. Contrail cirrus radiative forcing for future air traffic. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 2019. Vol. 19, Issue 12. P. 8163–8174. DOI: https://doi.org/10.5194/acp-19-8163-2019

2. Sun J., Dedoussi I. Evaluation of Aviation Emissions and Environmental Costs in Europe Using OpenSky and OpenAP. *Engineering Proceedings*. 2021. Vol. 13, Issue 1. P. 5. DOI: https://doi.org/10.3390/engproc2021013005

3. Colón Robles M., Amos H. M., Rogerson T. M. et al. Clouds around the World: How a Simple Citizen Science Data Challenge Became a Worldwide Success. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 2020. Vol. 101, Issue 7. P. E1201–E1213. DOI: https://doi.org/10.1175/BAMS-D-19-0295.1

Андрій Рябко,
канд. пед. наук, доцент,
Глухівський НПУ ім. О. Довженка

ОЦІНКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ АЛГОРИТМІВ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ: ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Анотація. *У роботі розглянуто фізико-технічні та екологічні аспекти енергоспоживання сучасних моделей глибокого навчання (LLM, Vision Transformers) та шляхи мінімізації їхнього вуглецевого сліду. Проаналізовано ефективність програмно-алгоритмічних методів стиснення нейромереж, зокрема квантування, знаннєвої дистиляції та проріджування вагових коефіцієнтів, що дозволяють скоротити витрати електроенергії під час інференсу та навчання без втрати прецизійної точності. Обґрунтовано дидактичну концепцію та методику інтеграції принципів «Green AI» в університетські курси з машинного навчання. Описано практичні кейси лабораторного моніторингу енергоспоживання відеокарт за допомогою програмних інструментів Carbontracker та CodeCarbon для формування екологічно орієнтованої дослідницької компетентності майбутніх IT-фахівців.*

Ключові слова: Green AI, глибоке навчання, вуглецевий слід, квантування, знаннєва дистиляція, енергоефективність, вища освіта, Carbontracker, сталий розвиток.

Масштабування параметрів сучасних нейромережевих архітектур у галузі обробки природної мови та комп'ютерного бачення призвело до експоненційного зростання обчислювальних витрат. Тренування й експлуатація великих мовних та графічних моделей вимагають залучення високопродуктивних кластерів графічних прискорювачів, що супроводжується значними витратами електроенергії та прямими викидами діоксиду вуглецю.

За умов орієнтації IT-галузі на цілі сталого розвитку виникає потреба у зміні парадигми дослідження нейромереж: від суто нарощування показників точності (Red AI) до оптимізації обчислювальної складності та енергоефективності систем (Green AI).

Оцінка екологічної вартості сучасного штучного інтелекту представлена у фундаментальному дослідженні Е. Страбелл та співавторів [1], де квантифіковано обсяги вуглецевого сліду під час тренування складних моделей обробки мови й доведено необхідність звітування про енерговитрати разом із метриками якості. Р. Шварц із колегами обґрунтували концепцію «Green AI», запропонувавши оцінювати ефективність моделей через кількість плаваючих операцій (FLOPs) та

споживу електроенергію [2]. У праці Р. Десіславова, Ф. Мартінес-Плумеда та Х. Ернандес-Оралло показано, що хоча тренування вимагає одноразових високих затрат ресурсів, саме етап інференсу (виконання запитів) через мільйонне масштабування формує основний накопичувальний енергетичний слід систем у тривалій часовій перспективі [3].

Основним напрямом зниження енергоємності алгоритмів є застосування методів стиснення моделей на етапах їхнього проєктування та розгортання. Квантування вагових коефіцієнтів (перехід від 32-бітного формату з плаваючою крапкою FP32 до цілочислових форматів INT8 або INT4) дозволяє скоротити використання оперативної пам'яті графічного процесора та зменшити енерговитрати на виконання арифметичних операцій у кілька разів при збереженні прийнятного рівня точності.

Метод знаннєвої дистиляції забезпечує передачу обчислювальних паттернів від громіздкої «моделі-вчителя» до компактної «моделі-учня», що суттєво зменшує кількість необхідних параметрів. Доповнення цих підходів структурованим проріджуванням (pruning) неактивних нейронних зв'язків та використанням змішаної точності (mixed precision) дозволяє сформувати оптимізовані архітектури, придатні для енергоефективного виконання як у хмарних центрах обробки даних, так і на периферійних пристроях (Edge AI).

Впровадження проблем енергоємності ШІ в освітній процес закладів вищої освіти має на меті формування у студентів системного бачення екологічних наслідків обчислень та навичок створення енергоефективного програмного забезпечення. Метою вивчення цих питань є засвоєння методології оцінювання Парето-оптимальності між точністю нейромережі та її ресурсоємністю. Методика навчання будується на поєднанні теоретичного аналізу алгоритмічної складності з проведенням натурних обчислювальних експериментів у середовищі Python (зокрема Google Colab або локальних GPU-лабораторіях).

Практична реалізація навчальної методики передбачає виконання студентами лабораторних робіт із прямим моніторингом споживання енергії під час тренування та інференсу моделей. За допомогою відкритих програмних бібліотек (CodeCarbon, Carbontracker, PyNVML) здобувачі освіти фіксують поточну потужність графічного прискорювача у ватах, розраховують сумарні витрати електроенергії у кіловат-годинах (кВт·год) та обчислюють еквівалент викидів CO_2 залежно від енергетичного міксу регіону.

Під час експерименту студенти порівнюють базову модель (наприклад, ResNet або BERT) із її квантованою та дистильованою версіями, аналізуючи зміну метрик точності, часу затримки (latency), швидкості пропускання (throughput) та сукупного вуглецевого сліду. Такий підхід перетворює абстрактні поняття екологічності на конкретні

вимірювані інженерні параметри.

Оцінка та оптимізація енергоємності алгоритмів глибокого навчання є необхідною умовою переходу до екологічно стійких обчислювальних систем. Застосування квантування, знаннєвої дистиляції та проріджування дозволяє досягти значного скорочення споживання електроенергії без суттєвої втрати функціональної ефективності моделей. Інтеграція принципів «Green AI» у вищу школу формує у майбутніх розробників дослідницьку відповідальність та інженерну компетентність, орієнтуючи їх на створення програмних продуктів, які відповідають світовим стандартам екологічної безпеки та сталого розвитку.

Список використних джерел:

1. Strubell E., Ganesh A., McCallum A. Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL).* 2019. P. 3645–3650. DOI: https://doi.org/10.18653/v1/P19-1355

2. Schwartz R., Dodge J., Smith N. A., Etzioni O. Green AI. *Communications of the ACM.* 2020. Vol. 63, No. 12. P. 54–63. DOI: https://doi.org/10.1145/3381831

3. Desislavov R., Martínez-Plumed F., Hernández-Orallo J. Compute and Energy Consumption Trends in Deep Learning Inference. *Sustainable Computing: Informatics and Systems.* 2023. Vol. 38. Art. 100857. DOI: https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100857

Микола Садовий,
д-р пед. наук, професор,
Олена Трифонова,
д-р пед. наук, професор,
Дмитро Соменко,
канд. пед. наук, доцент,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ЦИФРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Робототехнічні системи поєднують механічний рух, електромагнітні процеси в приводах, перетворення енергії, вимірювання сенсорами та алгоритмічне керування. Дослідження цих процесів потребує переходу від спостереження до математичного опису, а далі – до обчислювальної реалізації. У контексті сталого розвитку важливо не лише відтворити рух або реакцію системи, а й оцінити витрати енергії та ресурсів для виконання заданої функції. Модель дає змогу порівнювати технічні рішення за однакових умов і обґрунтовувати вибір ощадніших режимів роботи. Це питання може стати змістом навчальних завдань із фізики, математики й цифрових технологій.

Мета дослідження – обґрунтувати послідовність математичного та цифрового моделювання фізичних процесів у робототехнічних системах і показати, як на її основі аналізувати енергоспоживання та ресурсоощадність у завданнях освіти для сталого розвитку. Застосовано теоретичний аналіз, систематизацію понять «математична модель», «рівняння», «функція», «алгоритм», «програмний код» та модельний аналіз переходу від фізичного явища до його цифрового відтворення. Дослідження має теоретико-методологічний характер; експериментальних показників ефективності в ньому не отримано.

Вихідним етапом є визначення об’єкта, мети дослідження, вимірюваних величин, зовнішніх впливів та меж системи. Концептуальна модель фіксує істотні зв’язки і припущення. Математична модель подає їх через змінні, функції та рівняння. Для механічної частини це можуть бути координати, швидкості, прискорення, сили й моменти; для електромеханічного приводу – струм, напруга, кутова швидкість і момент; для сенсора – вимірювана величина, сигнал перетворювача та цифрове значення. Застосування рівнянь математичної фізики дає змогу формалізувати зв’язки між такими величинами [1].

Цифрове моделювання додає обчислювальний рівень: неперервні залежності перетворюються на послідовність операцій із заданим часовим кроком, а сигнали сенсорів – на дискретні вимірювання. У загальному вигляді перехід стану можна записати як $S(t + \Delta t) = F(S(t), U(t), \Delta t)$, де S – вектор параметрів стану, U – керувальний вплив, F – правило переходу. Конкретний вигляд F визначають фізична модель, параметри системи й обраний чисельний метод [2]. Програмний код реалізує алгоритм розрахунку, але його коректне виконання саме по собі не підтверджує фізичної адекватності результату.

Методологічну послідовність дослідження доцільно подати так: факти і спостереження → знання про явище або процес → математична модель → рівняння і функції → алгоритм → програмний код. Вона допомагає простежити, на якому етапі виникає невідповідність між реальною поведінкою робота й результатом моделювання. Наприклад, розбіжність траєкторії може бути спричинена неврахованим тертям, неточним значенням маси чи моменту інерції, некоректним кроком інтегрування або помилкою в програмній реалізації. Повернення до відповідного етапу послідовності дає змогу перевірити причину, а не лише виправити числовий результат.

Для адекватної цифрової моделі кожна істотна програмна змінна має відповідати фізичній або математичній величині з визначеною одиницею вимірювання. Потрібно зафіксувати початкові умови, припущення, обмеження, параметри та спосіб їх визначення. Крок дискретизації і чисельний метод перевіряють щодо точності й стійкості; для кількох підсистем узгоджують системи одиниць, часові масштаби та напрями координат. Порівняння з експериментом передбачає однакові початкові стани, керувальні впливи й інтервали спостереження. Можливі критерії оцінювання – похибка координат, відмінність часу перехідного процесу, амплітуди або частоти коливань.

Для зв’язку моделювання із завданнями сталого розвитку до набору вихідних параметрів варто включати не лише траєкторію й швидкість, а й напругу, струм, тривалість роботи приводу та ресурс його використання. Електричну енергію за часовий інтервал можна оцінити як $E = \int U(t) I(t) \mathrm{d}t$, а за дискретними вимірюваннями – наближено сумою добутків напруги, струму й часового кроку. Порівняння алгоритмів руху за однакової маси вантажу, відстані, точності позиціювання та умов експлуатації дає змогу розглядати енерговитрати на виконане завдання, а не лише загальне споживання. Слід також брати до уваги довговічність компонентів, ремонтопридатність і можливість повторного використання; ці аспекти не можна зводити до одного показника енергії. Запропоновані критерії задають напрям подальших вимірювань і порівнянь, але не є емпіричним висновком про перевагу певної платформи.

Навчальне завдання можна доповнити порівнянням двох режимів керування: для обох здобувачі освіти фіксують однаковий корисний результат, розраховують енерговитрати за даними сенсорів, перевіряють відхилення траєкторії та пояснюють компроміс між точністю, швидкістю і споживанням енергії. Після зіставлення моделі з вимірюваннями вони формулюють обґрунтовані рекомендації щодо налаштування системи. Так поєднуються кількісне дослідження фізичних процесів і відповідальне проєктування технічних рішень.

В освітньому процесі така послідовність дає змогу поєднати фізичне пояснення, математичне формулювання й програмування в одному завданні. Здобувачі освіти можуть сформулювати припущення для моделі руху робототехнічної платформи, побудувати рівняння, реалізувати алгоритм, зіставити розраховану траєкторію з виміряною та пояснити відхилення. Цей підхід узгоджується з використанням цифрових двійників для формування предметних компетентностей у природничо-математичній і цифровій галузях [3].

Отже, математичне й цифрове моделювання становлять взаємопов'язані рівні дослідження фізичних процесів у робототехнічних системах. У контексті сталого розвитку їх доцільно застосовувати для перевірюваного порівняння режимів роботи за енерговитратами, корисним результатом та обмеженнями ресурсу компонентів. Запропонована методологічна послідовність дає основу для таких досліджень і для формування в здобувачів освіти вміння обґрунтовувати технічні рішення. Подальший крок – апробація підходу на конкретних платформах із порівнянням результатів розрахунку та вимірювань.

Список використаних джерел:

1. Бондаренко В. Г. Рівняння математичної фізики : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 100 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/31956/1/RivnMatFiz_Posibnyk.pdf (дата звернення: 23.09.2026).

2. Довгий Б. П., Вакал Є. С., Ловейкін А. В. Методи обчислень. Конспект лекцій та практичні заняття : навчальний посібник. Київ, 2024. 246 с. URL: https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2024/05/metody_obchyslen.pdf (дата звернення: 23.09.2026).

3. Садовий М. І., Трифонова О. М., Соменко Д. В. Формування предметних компетентностей у студентів природничо-математичної та цифрової галузей засобами DIGITAL TWINS. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2024. Вип. 215. С. 91–96. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-91-96.

4. Садовий М.І., Трифонова О.М. Формування кібербезпекової компетентності учасників освітнього процесу в контексті сталого розвитку.

Організація освітнього середовища: матер. ІІ Всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 28.10.2025. Запоріжжя, 2025. С. 117–120.

Максим Худан,
вчитель фізики,
Тетяна Худан,
вчителька інформатики,
Глухівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №6

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНІВ АКУСТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДОМАШНЬОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНА ТА ЦИФРОВИХ ГРАФІКІВ

Анотація. *У роботі розглянуто міжпредметну методику дослідження акустичного середовища домашнього робочого місця учнів в умовах дистанційного навчання. Обґрунтовано доцільність інтеграції змістових ліній фізики (розділ «Механічні та звукові хвилі», 9 клас) та інформатики (розділ «Опрацювання табличних даних та візуалізація», 8–9 класи) для оцінювання шумового навантаження за допомогою мобільного додатка Phyphox. Визначено фізичні характеристики звукового поля (інтенсивність, рівень гучності в децибелах) та проаналізовано вплив побутового й вуличного шуму на нервову систему й психофізіологічний стан здобувачів освіти. Описано алгоритм проведення домашнього цифрового експерименту із первинною фіксацією аудіоамплітуди, експортом вимірювань у формат .csv та подальшою побудовою часових діаграм у середовищі Google Таблиць. Обґрунтовано цінність дослідження для забезпечення цілей сталого розвитку (ЦСР 3 «Міцне здоров'я і благополуччя» та ЦСР 11 «Сталі міста та громади») шляхом проєктування безпечного освітнього простору в домашніх умовах.*

Ключові слова: *дистанційне навчання, фізика атмосфери і звуку, акустичний моніторинг, Phyphox, Google Таблиці, рівень шуму, децибели, сталий розвиток, ЦСР 3, STEM-освіта.*

Вимушений перехід закладів загальної середньої освіти на дистанційний формат навчання якісно змінив структуру освітнього середовища, перенісши основне навчальне навантаження в домашній простір учнів. За цих умов акустичний режим робочого місця стає критичним чинником, що безпосередньо впливає на концентрацію уваги, когнітивну продуктивність та емоційне благополуччя як здобувачів освіти, так і педагогів. Оскільки побутове середовище не має спеціальної шумоізоляції, старшокласники щоденно зазнають впливу неконтрольованого фонового шуму (вуличний транспорт, побутова техніка, розмови членів родини). Це зумовлює актуальність розробки міжпредметних дослідницьких проєктів, які дозволяють учням за

допомогою повсякденних цифрових пристроїв оцінити рівень акустичного забруднення власного житла та розробити заходи щодо його мінімізації.

Застосування мобільних датчиків у фізичному експерименті висвітлено у фундаментальній праці С. Штаакса та колег, де доведено високу прецизійність додатка Phyphox під час вимірювання фізичних параметрів acoustic-спектра [1]. Системний огляд Н. Імтінан та Х. Кусванто підтверджує, що концепція BYOD (Bring Your Own Device) під час дистанційного навчання забезпечує безперервність дослідницької діяльності учнів та сприяє розвитку їхньої цифрової грамотності [2]. Важливість формування якісного акустичного середовища в умовах онлайн-освіти підкреслено в працях дослідників у галузі екології та гігієни навчання, де високий рівень фонового шуму розглядається як деструктивний чинник, що спричиняє швидку втому й знижує сприйняття навчального матеріалу [3].

Фізична основа дослідження опирається на програму з фізики 9 класу («Механічні та звукові хвилі»), де вивчаються поняття частоти, амплітуди, інтенсивності звуку та рівня гучності, вимірюваного в децибелах (дБ). Учні опановують логарифмічний характер шкали гучності та аналізують порогові значення: від порогу чутності (0 дБ) та комфортного шумового фону (30–40 дБ) до рівня, що спричиняє втому нервової системи (понад 60–70 дБ). У контексті сталого розвитку (ЦСР 3 «Міцне здоров'я і благополуччя») критично важливо усвідомити, що тривала дія навіть помірного акустичного шуму викликає хронічне перенапруження центральної нервової системи, підвищує рівень стресу та погіршує короткочасну пам'ять.

Інформатичний складник проєкту (8–9 класи) реалізується через тему «Опрацювання табличних даних та візуалізація». Як вимірювальний інструмент учні використовують безкоштовний мобільний застосунок Phyphox (модуль «Audio Amplitude» або «Audio Spectrum»), який перетворює мікрофон смартфона на цифровий шумомір. Під час синхронних онлайн-уроків, самостійної роботи та перерв старшокласники здійснюють безперервний запис рівня звукового тиску. Програма фіксує миттєві значення амплітуди та дозволяє експортувати отриманий масив даних у формати .csv або .xls.

На наступному етапі учні імпортують файл вимірювань у хмарне середовище Google Таблиці, де виконують первинне очищення та математичну обробку даних. За допомогою стандартних функцій (AVERAGE, MAX, MIN) розраховуються середня гучність фону протягом навчального дня, максимальні пікові значення шуму та їхня тривалість. Засобами майстра діаграм будуються точкові та лінійні графіки зміни рівнів шуму в часі, що дозволяє наочно зіставити розклад онлайн-занять із динамікою акустичного навантаження.

Аналіз побудованих цифрових графіків дозволяє учням класифікувати джерела акустичного забруднення домашнього робочого місця: зовнішні (вуличний автотранспорт за вікном) та внутрішні (побутові прилади, відлуння в кімнаті, розмови). Зіставляючи графічні дані із власарним самопочуттям, старшокласники роблять висновки про необхідність дотримання акустичної гігієни, як-от використання м'яких поглинальних матеріалів, зміна розташування робочого столу або використання навушників із активним шумозаглушенням під час слухання лекцій.

Інтеграція фізико-математичних знань та цифрових навичок у домашній дослідницький експеримент перетворює теоретичне вивчення звукових хвиль на практично значущу діяльність. Такий підхід повністю відповідає ідеології STEM-освіти та цілям сталого розвитку, навчаючи здобувачів освіти свідомо проєктувати власне екологічно безпечне й комфортне навчальне середовище в умовах дистанційного навчання.

Список використаних джерел:

1. Staacks S., Hütz S., Heinke H., Stampfer C. Advanced tools for smartphone-based experiments: phyphox. *Physics Education*. 2018. Vol. 53, No. 4. Art. 045009. DOI: https://doi.org/10.1088/1361-6552/aac05e
2. Imtinan N., Kuswanto H. The Use of Phyphox Application in Physics Experiments: A Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 2023. Vol. 12, No. 1. P. 183–193. DOI: https://doi.org/10.26737/jipf.v8i2.4167
3. Torres-in-MDPI Domestic Acoustic Environment in Online Education. *Buildings*. 2024. Vol. 15, No. 1. Art. 93. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings15010093

РОЗДІЛ 5
РОЛЬ І МІСЦЕ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНИХ НАУК У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Володимир АНДРУНЦІВ,
здобувач освітньо-наукової програми
«Публічне управління та адміністрування»,
Західноукраїнський національний університет

ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЯК ОСНОВА СТАЛОГО ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ

Повномасштабна війна зумовила безпрецедентні втрати людського, економічного, інфраструктурного та природного потенціалу України та суттєво диференціювала вихідні умови майбутнього відновлення територій. За результатами п'ятої Швидкої оцінки завданої шкоди та потреб на відновлення України (RDNA5), станом на 31 грудня 2025 р. потреби у відбудові та відновленні впродовж наступного десятиліття оцінюються майже у 588 млрд дол. США, а пряма шкода перевищила 195 млрд дол. США [4]. Водночас масштаби руйнувань, втрат і потреб суттєво відрізняються між територіями, що актуалізує необхідність диференційованого підходу до визначення пріоритетів і механізмів повоєнного відновлення.

У цих умовах територіальні громади стають одним із ключових суб'єктів відновлення, оскільки саме на локальному рівні концентруються потреби населення, ресурси, об'єкти критичної та соціальної інфраструктури, місцевий бізнес, людський капітал, а також безпосередньо реалізуються рішення щодо забезпечення життєдіяльності територій. ОЕСР наголошує, що результати децентралізації та посилення місцевого самоврядування створили важливе підґрунтя для стійкості українських громад, а зміцнення їх адміністративної, людської та фінансової спроможності матиме визначальне значення для відновлення та довгострокового місцевого розвитку [1].

Разом з тим спроможність громад до відновлення не може визначатися виключно масштабами наявних матеріальних чи фінансових ресурсів. Громади з подібною ресурсною базою можуть демонструвати різні результати адаптації до кризових умов, відновлення послуг, підтримки економічної активності та реалізації проєктів розвитку. Це дає підстави розглядати потенціал територіальної громади як комплекс

ресурсів, можливостей та організаційно-управлінських передумов, що можуть бути мобілізовані для забезпечення життєдіяльності, відновлення і подальшого розвитку території.

Ключове значення має не лише наявність потенціалу громади, а й здатність ефективно використовувати його складові для відновлення та подальшого розвитку. Наявність трудових ресурсів не гарантує відновлення місцевої економіки без робочих місць та умов для підприємницької активності; наявність фінансових ресурсів не забезпечує результативності відновлення без належної управлінської спроможності; відбудована інфраструктура сама по собі не формує умов для розвитку без людського капіталу, доступності послуг та соціальної згуртованості.

На нашу думку, потенціал територіальної громади для повоєнного відновлення доцільно розглядати як багатокомпонентну систему, що поєднує людський і соціальний, економічно-фінансовий, інфраструктурно-просторовий, інституційно-управлінський, природно-екологічний, цифровий та інноваційний потенціали. Їх взаємодія формує реальну спроможність громади реагувати на наслідки війни, відновлювати базові функції, адаптуватися до змін зовнішнього середовища та створювати передумови для довгострокового розвитку.

Людський і соціальний потенціал охоплює демографічні характеристики, професійно-кваліфікаційну структуру населення, стан здоров'я, освітній потенціал, соціальні зв'язки, довіру та здатність мешканців до самоорганізації. В умовах значних міграційних процесів, внутрішнього переміщення населення, втрат людського капіталу та зміни структури місцевих ринків праці саме збереження і відновлення людського потенціалу стає однією з визначальних передумов життєздатності територій. Повернення населення, інтеграція внутрішньо переміщених осіб, ветеранів та інших груп потребує не лише житла, а й доступу до зайнятості, освіти, охорони здоров'я, соціальних послуг та можливостей участі в житті громади.

Економічно-фінансовий потенціал визначає здатність громади відновлювати економічну активність, формувати доходи місцевого бюджету, підтримувати підприємництво, залучати інвестиції та створювати робочі місця. Важливого значення набувають не лише великі інвестиційні проєкти, а й відновлення локальних економічних зв'язків, підтримка малого та середнього бізнесу, релокація і закріплення підприємств, розвиток місцевих ланцюгів створення вартості. RDNA5 окремо підкреслює роль приватного сектору та місцевого економічного розвитку у забезпеченні сталого й інклюзивного відновлення [4].

Інфраструктурно-просторовий потенціал охоплює стан житлового фонду, транспортної, енергетичної, комунальної, соціальної та цифрової інфраструктури, а також просторову організацію громади. Відновлення

інфраструктури має здійснюватися не за принципом простого відтворення зруйнованого, а виходячи з перспективних демографічних, економічних та безпекових потреб території. Це передбачає перегляд функціонального призначення окремих об'єктів, забезпечення доступності послуг, енергоефективності, безбар'єрності та підвищення автономності систем життєзабезпечення.

Особливе місце посідає інституційно-управлінський потенціал, оскільки саме він забезпечує перетворення інших видів потенціалу на конкретні результати. Його складовими є спроможність органів місцевого самоврядування до стратегічного планування, підготовки та реалізації проєктів, управління фінансовими ресурсами, залучення зовнішнього фінансування, міжмуніципальної співпраці, партнерства з бізнесом і громадськістю. За даними Програми розвитку ООН (ПРООН), сучасний підхід до відновлення територій ґрунтується на посиленні місцевих інституцій, відновленні публічних послуг, розвитку людського капіталу, соціально-економічних можливостей та участі громадян [2; 3].

Природно-екологічний потенціал визначає ресурсні можливості громади та водночас екологічні обмеження її розвитку. Воєнні дії спричиняють забруднення земель і водних ресурсів, руйнування екосистем, накопичення відходів руйнувань та мінну небезпеку. Тому відновлення територій має передбачати не лише економічну доцільність, а й екологічну безпеку, раціональне використання природних ресурсів та енергоефективність.

Цифровий та інноваційний потенціали створюють можливості для підвищення обґрунтованості управлінських рішень, моніторингу стану громади, оцінювання потреб і ресурсів, прозорості відновлення та залучення мешканців до процесів планування. В умовах обмежених ресурсів особливого значення набуває формування аналітичного профілю громади, який поєднує інформацію про стан основних складових її потенціалу, найбільш критичні втрати, ризики, резерви та можливості розвитку. Такий профіль може слугувати інформаційною основою для визначення пріоритетності проєктів та сценаріїв відновлення.

Водночас потенціал територіальної громади не є сталою величиною. Війна може одночасно руйнувати окремі його складові та активізувати інші: посилювати громадську самоорганізацію, формувати нові партнерства, стимулювати цифровізацію, появу нових видів економічної діяльності та інноваційних управлінських практик. Тому оцінювання потенціалу має здійснюватися в динаміці та враховувати не лише фактичний стан ресурсів, а й здатність громади їх відновлювати, залучати та трансформувати.

Доцільно розмежовувати потенціал територіальної громади та її спроможність до відновлення. Потенціал характеризує наявні ресурси й

можливості громади, тоді як спроможність до відновлення відображає здатність їх мобілізувати та ефективно використовувати для подолання наслідків війни і забезпечення подальшого розвитку.

Отже, ефективність повоєнного відновлення значною мірою визначатиметься здатністю територіальних громад не лише залучати зовнішні ресурси, а й виявляти, мобілізувати та розвивати власний потенціал. Його комплексне оцінювання має стати основою визначення реалістичних стратегічних пріоритетів, вибору проєктів відновлення та формування індивідуальних траєкторій розвитку громад. Поєднання людського і соціального, економічно-фінансового, інфраструктурно-просторового, інституційно-управлінського, природно-екологічного, цифрового та інноваційного потенціалів створює підґрунтя для відновлення життєзабезпечення, економічної активності, суспільної згуртованості та розвитку території на засадах сталості.

Таким чином, потенціал територіальної громади доцільно розглядати як базову передумову її сталого повоєнного відновлення та розвитку, а управління ним – як безперервний процес його діагностики, мобілізації, відтворення і нарощування. Такий підхід дозволяє змістити акцент із відбудови окремих об'єктів на відновлення функціональності громади як цілісної соціально-економічної системи та сформувати передумови не лише для подолання наслідків війни, а й для її довгострокової життєздатності, адаптивності та розвитку.

Список використаних джерел:

1. OECD. Rebuilding Ukraine by Reinforcing Regional and Municipal Governance. OECD Multi-level Governance Studies. Paris: OECD Publishing, 2022. 338 p. DOI: https://doi.org/10.1787/63a6b479-en

2. United Nations Development Programme. Area-Based Recovery Portfolio. URL: https://www.undp.org/ukraine/area-based-recovery-portfolio

3. United Nations Development Programme. EU4Recovery: Empowering Communities in Ukraine. URL: https://www.undp.org/ukraine/projects/eu4recovery-empowering-communities-ukraine-eu4recovery

4. World Bank. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. 23 February 2026. URL: https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2026/02/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released

Андрій АРТИМОВИЧ,
здобувач освітньо-наукової програми «Менеджмент»,
Західноукраїнський національний університет

СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У сучасних умовах якість медичних послуг є одним із ключових чинників сталого розвитку суспільства, оскільки безпосередньо впливає на здоров'я населення, тривалість і якість життя, відтворення людського капіталу та соціальну стійкість. У системі Цілей сталого розвитку охорона здоров'я представлена Ціллю 3 «Міцне здоров'я і благополуччя», одним із завдань якої є забезпечення доступу населення до якісних основних медичних послуг [3]. Отже, сталий розвиток передбачає не лише фізичну доступність медичної допомоги, а й належний рівень її якості.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) визначає якість медичної допомоги як ступінь, до якого медичні послуги підвищують імовірність досягнення бажаних результатів щодо здоров'я та відповідають сучасним професійним знанням. Якісна медична допомога має бути результативною, безпечною, людиноцентричною, своєчасною, справедливою, інтегрованою та ефективною [4]. У зв'язку з цим управління якістю має охоплювати не лише дотримання стандартів і клінічних протоколів, а й оцінювання результативності, безпеки, доступності та задоволеності пацієнтів.

В умовах реформування системи охорони здоров'я України та воєнних викликів особливої актуальності набуває інтеграція стратегічних підходів у систему управління якістю медичних послуг. На відміну від поточного контролю якості, такі підходи передбачають орієнтацію на довгострокову перспективу, ідентифікацію та оцінювання ризиків, системний моніторинг результативності та постійне вдосконалення процесів надання медичних послуг.

На нашу думку, інтеграція стратегічних підходів у систему управління якістю медичних послуг передбачає визначення довгострокових цілей у сфері якості, моніторинг ключових показників, ризик-орієнтоване управління, внутрішній аудит, стандартизацію процесів, управління невідповідностями та коригувальними заходами, залучення персоналу й орієнтацію на потреби пацієнтів. Поєднання цих складових дає змогу перейти від фрагментарного контролю до комплексного управління якістю медичних послуг.

Одним із інструментів реалізації стратегічного підходу є формування системи ключових показників якості медичних послуг. До них можуть бути віднесені клінічні результати, частота ускладнень і повторних

госпіталізацій, кількість медичних інцидентів та обґрунтованих скарг, тривалість очікування послуг, дотримання клінічних маршрутів, рівень задоволеності пацієнтів та ефективність використання ресурсів. Значення має не саме накопичення даних, а їх регулярний аналіз у динаміці та використання для виявлення причин відхилень і прийняття коригувальних управлінських рішень.

Важливою складовою інтеграції стратегічних підходів у систему управління якістю є ризик-орієнтоване управління, яке переносить акцент із реагування на вже допущені помилки на попереднє виявлення чинників, здатних призвести до зниження якості або безпеки медичної допомоги. До основних груп ризиків доцільно віднести клінічні, організаційні, кадрові, інформаційні, технічні та ресурсні. Їх систематизація у формі карти ризиків із визначенням ймовірності та можливих наслідків дозволяє встановити пріоритетність управлінських заходів і зосередити ресурси на найбільш критичних процесах.

Важливим елементом системи управління якістю є внутрішній аудит. Його завдання полягає не лише в перевірці відповідності встановленим вимогам, а й у встановленні причин невідповідностей, розробленні коригувальних заходів та контролі результативності їх виконання. Доцільною є послідовність: визначення об'єкта і критеріїв перевірки, збір та аналіз інформації, фіксація невідповідностей, встановлення причин, визначення відповідальних осіб і строків виконання коригувальних дій, повторний контроль. За такого підходу аудит стає інструментом організаційного розвитку.

Одним із орієнтирів для інтеграції стратегічних підходів у систему управління якістю медичних послуг є міжнародні стандарти. Стандарт ISO 7101:2023 «Управління організаціями охорони здоров'я – Системи управління якістю в організаціях охорони здоров'я – Вимоги» встановлює вимоги до системи управління якістю в організаціях охорони здоров'я [1]. Серед його важливих положень – формування культури якості, людиноцентричність, управління ризиками, безпека пацієнтів і працівників, документування процесів, моніторинг клінічної та неклінічної результативності та постійне вдосконалення.

Імплементація міжнародних стандартів у діяльність закладу охорони здоров'я має передбачати не лише підготовку до сертифікації, а насамперед системне вдосконалення процесів управління якістю. Доцільним є поетапний алгоритм підготовки закладу охорони здоров'я до міжнародної сертифікації системи управління якістю: первинна самооцінка наявної системи; зіставлення фактичних практик із вимогами стандарту; виявлення невідповідностей; визначення відповідальних за окремі процеси; упорядкування внутрішніх процедур; формування системи показників; проведення внутрішнього аудиту; реалізація коригувальних заходів;

повторне оцінювання готовності закладу та підготовка до зовнішнього аудиту. За такого підходу сертифікація стає результатом системної роботи з удосконалення якості, а не самоціллю.

Інтеграція стратегічних підходів у систему управління якістю медичних послуг має важливе значення й у контексті економічної складової сталого розвитку. Низька якість медичних послуг спричиняє неефективне використання ресурсів через повторні звернення і госпіталізації, додаткові діагностичні та лікувальні втручання, збільшення тривалості лікування та фінансового навантаження. У спільній доповіді ВООЗ, ОЕСР і Світового банку наголошено, що висока якість медичної допомоги є невід'ємною складовою стійкої системи охорони здоров'я та потребує цілеспрямованого управління і планування [2].

Таким чином, інтеграція стратегічних підходів у систему управління якістю медичних послуг є важливою передумовою її розвитку відповідно до принципів сталості. Поєднання довгострокового цілепокладання, моніторингу показників якості, ризик-орієнтованого управління, внутрішнього аудиту та орієнтації на міжнародні стандарти дає змогу перейти від переважно контрольної моделі до системного та безперервного вдосконалення якості медичних послуг. Такий підхід сприяє підвищенню результативності медичної допомоги, раціональнішому використанню ресурсів, своєчасному виявленню та мінімізації ризиків і посиленню адаптивності закладів охорони здоров'я до сучасних викликів.

Список використаних джерел:

1. International Organization for Standardization. ISO 7101:2023. Healthcare organization management – Management systems for quality in healthcare organizations – Requirements. Geneva: ISO, 2023. 35 p. URL: https://www.iso.org/standard/81647.html
2. OECD, World Health Organization, World Bank Group. Delivering Quality Health Services: A Global Imperative for Universal Health Coverage. Geneva: World Health Organization, 2018. 97 p. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241513906
3. United Nations. Goal 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages. Sustainable Development Goals. URL: https://sdgs.un.org/goals/goal3
4. World Health Organization. Quality health services. 19 May 2025. URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services

Василь Голяс,
аспірант кафедри менеджменту,
публічного управління та персоналу,
Західноукраїнський національний університет

СТРАХОВИЙ РИНОК В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Сучасна архітектура глобальної економіки перебуває в стані фундаментальної трансформації, зумовленої необхідністю подолання системних екологічних, соціальних та управлінських викликів. Концепція сталого розвитку, формалізована в Цілях сталого розвитку ООН до 2030 року, вимагає переосмислення функціонального навантаження всіх суб'єктів фінансового сектору. У цьому контексті особливого значення набуває страховий бізнес. Будучи унікальним інститутом управління ризиками та водночас одним із найбільших інституційних інвесторів, страхування володіє потужним потенціалом для стимулювання «зеленого» переходу, забезпечення соціальної інклюзії та підвищення загальної макроекономічної стійкості. Трансформація традиційних підходів до андеррайтингу та інвестування на засадах ESG-критерії стає стратегічним імперативом для вітчизняного та міжнародного страхових ринків.

Теоретико-методологічні основи сталого розвитку та ролі фінансових інститутів у цьому процесі закладені в працях провідних закордонних та вітчизняних вчених: Дж. Елкінгтона, У. Бека, В. Базилевича, О. Гаманкової, Н. Внукової та інших. Проте, попри наявність вагомих наукових здобутків, специфіка формування інтегрованого інструментарію страхування в системі забезпечення цілей сталого розвитку в умовах високої перманентної турбулентності та діджиталізації потребує додаткового комплексного дослідження.

Економічна природа страхування в контексті парадигми сталого розвитку має подвійний характер. З одного боку, страхові компанії виступають як «носії ризику», забезпечуючи захист від наслідків кліматичних та техногенних катастроф. З іншого боку, як «інституційні інвестори», вони здатні спрямовувати акумульовані страхові резерви в проєкти з високим рівнем соціально-екологічної відповідальності.

Функціональний вплив страхування на процеси сталого розвитку за трьома базовими ESG-компонентами:

1. Екологічний компонент. Кліматичні зміни провокують стрімке зростання частоти та масштабності кумулятивних природних ризиків. Традиційні методи оцінки ризиків (андеррайтингу) виявляються нерелевантними. Страховий ринок реагує на це впровадженням

параметричного (індексного) страхування, де виплата прив'язана не до фактичного розміру збитків, а до об'єктивних метеорологічних індикаторів (рівень опадів, температура повітря, швидкість вітру). Це критично важливо для стабілізації аграрного сектору. Крім того, інструментом екологічного регулювання стає страхування екологічної відповідальності підприємств-забруднювачів, що стимулює модернізацію виробництва через механізм диференціації страхових тарифів (екологічний бонус-малус).

2. Соціальний компонент. Сталий розвиток неможливий без подолання бідності та забезпечення рівного доступу до базових благ. Страхова індустрія реалізує цю функцію через механізми *мікрострахування* (страхування з низькими преміями для незахищених верств населення) та розвиток добровільного медичного страхування (ДМС). Соціальний імператив також вимагає від страховиків цифровізації послуг. Перехід в онлайн-сегмент підвищує інклюзивність фінансових послуг, роблячи їх доступними для жителів віддалених регіонів, та мінімізує трансакційні витрати.

3. Управлінський компонент. Корпоративне управління в страхових компаніях має відповідати принципам прозорості та етичності. Особливого значення набуває дотримання «Принципів сталого страхування», розроблених у межах Фінансової ініціативи Програми ООН з навколишнього середовища. Інтеграція PSI у внутрішні регламенти страховиків передбачає обов'язковий ESG-скринінг клієнтів при прийомі на страхування та відмову від інвестиційного фінансування «коричневих» галузей економіки (наприклад, видобутку вугілля).

Перехід до сталої моделі розвитку вимагає від керівництва страхових компаній модернізації їхніх бізнес-стратегій, в основі яких варто покласти концептуальну схему, яка включає чотири взаємопов'язані етапи:

- Ідентифікація та мапування ESG-ризиків у поточному страховому та інвестиційному портфелях.
- Реінжиніринг страхових продуктів (створення «зелених» полісів, стимулювання енергоефективності через тарифну політику).
- Трансформація інвестиційної політики шляхом збільшення частки «зелених» облігацій у структурі розміщення страхових резервів.
- Впровадження нефінансової звітності відповідно до міжнародних стандартів, що виключає ризики грінвошингу та підвищує рівень довіри з боку стейкхолдерів.

Слід констатувати, що в умовах національної економіки процес інтеграції страхового ринку в парадигму сталого розвитку стикається із низкою деструктивних чинників: низьким рівнем страхової культури населення, дефіцитом довгострокових інвестиційних інструментів на

вітчизняному фінансовому ринку та макроекономічною нестабільністю. Для подолання цих бар'єрів необхідна синергія зусиль регулятора (Національного банку України) та професійних об'єднань страховиків у напрямі гармонізації вітчизняного законодавства із європейськими стандартами екологічного та соціального фінансування.

Страховий ринок є архіважливим елементом архітектури сталого розвитку економіки. Ефективне управління страховими та інвестиційними операціями на основі ESG-критеріїв дозволяє не лише забезпечити надійну превенцію та компенсацію збитків від глобальних катастрофічних ризиків, а й виступає драйвером перерозподілу капіталу на користь екологічно чистих та соціально значущих виробництв.

Список використаних джерел:

1. Базилевич В. Д. Страховий ринок України: стан та перспективи розвитку. *Фінанси України*. 2021. № 4. С. 45–58.
2. Гаманкова О. О. Фінанси страхових організацій : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2020. 344 с.
3. Elkington J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Oxford : Capstone Publishing, 1997. 407 p.
4. UNEP FI. Principles for Sustainable Insurance: A global sustainability framework for the insurance industry. Geneva : United Nations Environment Programme, 2012.
5. Schanz H.-U. Operationalizing Sustainability in Reinsurance: Concepts and Empirical Evidence. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*. 2023. Vol. 48. No. 2. P. 201–225.

Тетяна Желюк,
д-р екон. наук, професор,
Західноукраїнський національний університет

СТРАТЕГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ПОЛІТИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ТА ПОВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

Сучасний етап еволюції вітчизняної господарської системи характеризується критичним загостренням безпекових викликів, зумовлених повномасштабною воєнною агресією росії, масштабними руйнуваннями промислової та критичної інфраструктури, катастрофічними екологічними збитками та безпрецедентною демографічною кризою. За таких екстремальних умов класичні моделі економічного зростання виявляються повністю нежиттєздатними, а формування оновленої політики сталого розвитку національної економіки трансформується з теоретичного концепту у фундаментальний інструмент забезпечення національної безпеки, виживання держави та створення потенціалу для повоєнного відновлення національної економіки [1]. Об'єктивна необхідність стабілізації макросистеми національної економіки вимагає радикального переосмислення стратегічних детермінант – внутрішніх умов, інституційних чинників та рушійних сил, які мають не лише забезпечити короткострокову стійкість господарського комплексу, а й закласти підвалини для його довгострокової високотехнологічної відбудови на принципах екологічно-ефективного, безпечного будівництва [2].

Специфіка детермінації політики сталого розвитку в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення полягає в необхідності одночасного вирішення завдань оперативного реагування на воєнні шоки та стратегічного планування системних модернізаційних зрушень. Традиційна тріада сталого розвитку набуває нової архітектури, де кожен елемент підпорядкований імперативу безпекової резистентності. Економічні детермінанти в сучасних реаліях фокусуються на релокації та диверсифікації виробничих потужностей, зниженні сировинної залежності шляхом глибокої переробки продукції, розвитку оборонно-промислового комплексу як драйвера інновацій та прискоренні євроінтеграційних процесів. На мікрорівні даний вектор сталого розвитку визначається зміною в поведінці суб’єктів господарювання, активною реалізацією інструментів стратегій сталого розвитку. Корпоративне управління та етичні бізнес-практики стають основою підходу установ та організацій до сталого розвитку [3].

Екологічні детермінанти, які раніше розглядалися крізь призму класичного екологічного моніторингу, тепер вимагають негайної ліквідації

прямих наслідків екоциду, розмінування сільськогосподарських угідь, відновлення пошкоджених природних екосистем та декарбонізації металургійного й енергетичного секторів у процесі їх капітальної відбудови.

Соціальний вектор детермінації зміщується в бік створення інклюзивного, безбар'єрного простору, подолання глибоких демографічних деформацій, спричинених зовнішньою та внутрішньою міграцією, реабілітації та адаптації ветеранів, а також збереження людського капіталу як головного стратегічного ресурсу держави.

Центральною детермінантою національного рівня в умовах тотального пошкодження енергетичної інфраструктури стає енергетична безпека та реалізація «зеленого переходу» через децентралізацію генерації. Воєнні руйнування традиційних теплових та гідроелектростанцій безальтернативно актуалізують будівництво локальних об'єктів відновлюваної енергетики (сонячної, вітрової, біогазової) та впровадження інтелектуальних мереж (Smart Grids), які є менш вразливими до точкових ударів супротивника. Органічним доповненням цього процесу виступає інноваційно-технологічна детермінанта (Індустрія 5.0 та 6.0), яка в умовах дефіциту трудових ресурсів має забезпечити автоматизацію та цифровізацію виробничих і логістичних ланцюгів, впровадження технологій штучного інтелекту для моніторингу руйнувань довкілля та оптимізації використання дефіцитної сировини.

Успішна реалізація політики сталого розвитку жорстко лімітована якістю інституційного середовища, яке функціонує в режимі воєнного часу та перших етапів повоєнної реконструкції. Інституційна детермінанта вимагає формування особливої макроекономічної архітектури, здатної забезпечити прозорість розподілу міжнародної фінансової допомоги, мінімізацію корупційних ризиків та створення ексклюзивних умов для припливу іноземних інвестицій. Ключовими фіскальними інструментами стають тимчасові податкові преференції для суб'єктів господарювання, що інвестують у «зелені» та високотехнологічні проєкти, оптимізація екологічного оподаткування для стимулювання еко-модернізації збережених підприємств, а також адаптація національного правового поля до вимог Європейського зеленого курсу для забезпечення безперешкодного доступу вітчизняної продукції на європейські ринки без додаткового вуглецевого коригування.

Найбільш критичною та вразливою детермінантою, що безпосередньо впливає на національну стійкість, є соціальна витривалість та збереження людського потенціалу. Масштабні воєнні руйнування міст та вимушене закриття підприємств спровокували безпрецедентне безробіття та професійну декваліфікацію населення. Політика сталого розвитку за цих умов повинна базуватися на концепції «справедливої

трансформації», що передбачає розгортання масштабних державних та грантових програм перекваліфікації громадян під потреби «зеленої» відбудови, створення нових робочих місць у сфері екологічної інфраструктури та посилення соціальних гарантій для родин військовослужбовців і внутрішньо переміщених осіб. Пріоритетне фінансування сфер охорони здоров'я, інклюзивної освіти та психологічної реабілітації виступає базовою умовою відновлення демографічного базису держави.

Практичне втілення визначених стратегічних детермінант вимагає модернізації механізмів державного управління за трьома ключовими векторами. По-перше, необхідна повна інтеграція Глобальних цілей сталого розвитку ООН та принципів циркулярної економіки до Національного плану відновлення України на всіх рівнях: від загальнодержавного до муніципального. По-друге, фінансування капіталомістких проєктів (відбудова зруйнованих міст за принципами енергоефективності, модернізація житлово-комунальних мереж, очищення територій від воєнних відходів) має відбуватися на засадах державно-приватного партнерства із залученням іноземного капіталу під державні гарантії. По-третє, обов'язковим елементом залучення міжнародних інвестицій є тотальне впровадження у корпоративному секторі нефінансової звітності за міжнародними ESG-критеріями (Environmental, Social, Governance).

Підсумовуючи, слід зазначити, що стратегічні детермінанти політики сталого розвитку національної економіки в умовах воєнних викликів набувають чітко вираженого безпекового характеру. Для формування стійкої макроекономічної моделі держава повинна відмовитися від спроб простого лінійного відновлення старої, енергомісткої та орієнтованої на сировину економіки. Єдиним шляхом забезпечення національної резистентності до екзогенних шоків є форсоване стимулювання високотехнологічних, екологічно безпечних, децентралізованих та соціально інклюзивних галузей, що дозволить не лише захистити суверенітет держави, а й гарантувати високу якість життя майбутніх поколінь в європейському співтоваристві.

Список використаних джерел:

1. План відновлення України. URL: https://recovery.gov.ua/
2. Желюк Т.Л. Реалізація публічної політики в умовах війни та повоєнного відновлення. Публічне управління в умовах суспільних трансформацій та сучасних викликів : монографія. Розділ 1. / за ред. Шкільняка М.М., Мельник А.Ф. Тернопіль. 2025. 430 с.
3. Від намірів до реального впливу: Дослідження BDO у сфері сталого розвитку за 2026. URL: https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-

materials/2026/vid-namiriv-do-realnogo-vplyvu-doslidzhennya-bdo-u-sferi-stalogo-rozvytku-2026

Уляна Костін,
здобувач ОНП «Економіка»,
Західноукраїнський національний університет

ІНТЕГРАЦІЯ ҐЕНДЕРНОГО МЕЙНСТРИМІНГУ В СИСТЕМУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ПРІОРИТЕТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Забезпечення сталості суспільного розвитку за таких обставин вимагає не лише мобілізації матеріально-технічних ресурсів, а й докорінного реформування інституційних засад цивільного захисту. Відповідно до Цілей сталого розвитку ООН до 2030 року (зокрема, Цілі 5 «Ґендерна рівність» та Цілі 11 «Сталий розвиток міст та спільнот»), безпекове середовище має розбудовуватися на засадах інклюзивності та недискримінації.

Впровадження ґендерного мейнстримінгу (наскрізного врахування ґендерного фактора) у систему цивільного захисту України є не просто формальним критерієм євроінтеграції, а об’єктивною умовою підвищення життєстійкості (резильєнтності) держави [1, 2]. Повномасштабна війна унаочнила, що кризові ситуації мають виражений ґендерний вимір: жінки та чоловіки стикаються з різними рівнями вразливості, мають специфічні потреби під час евакуації, перебування в шелтерах та посткризового відновлення громад. Відтак, теоретичне осмислення та практична імплементація ґендерно орієнтованих підходів в архітектуру цивільної безпеки стає пріоритетним завданням публічного управління.

Теоретико-методологічний фундамент ґендерного аналізу публічної політики закладено в працях С. де Бовуар, Е. Гідденса. Питаннями ґендерної рівності в секторі безпеки та оборони України займалися такі дослідники, як О. Іващенко, О. Ярош, Н. Грицяк та фахівці Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) [3, 4]. Разом з тим, потребує детальнішого вивчення механізм взаємозв'язку між ґендерним мейнстримінгом у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям (НС) та довгостроковими цілями сталого відновлення України на регіональному та місцевому рівнях.

Цивільний захист як функція публічного управління традиційно базувався на принципах «ґендерної нейтральності», де постраждале населення розглядалося як гомогенна маса з ідентичними потребами. Проте досвід подолання наслідків масштабних НС в Україні (включаючи руйнування критичної інфраструктури, техногенні катастрофи та гуманітарні кризи воєнного характеру) свідчить про хибність такого підходу.

Ґендерний мейнстримінг у цивільному захисті – це процес оцінки наслідків для жінок і чоловіків будь-яких запланованих дій, включаючи законодавство, стратегії або програми, у всіх сферах і на всіх рівнях. У контексті сталого розвитку України його реалізація має охоплювати три ключові виміри:

1. Аналітично-превентивний вимір (збір дезагрегованих даних). Ефективне прогнозування ризиків НС неможливе без використання дезагрегованих за статтю, віком та іншими ознаками даних (SADD). В Україні під час організації евакуаційних заходів та розгортання мережі «Пунктів Незламності» чи шелтерів виявилася гостра потреба в обліку специфіки кожної групи. Наприклад, самотні жінки з дітьми, літні люди та особи з інвалідністю мають вищий рівень соціальної вразливості та потребують особливих безпекових алгоритмів, що безпосередньо впливає на соціальну сталість громад.
2. Операційно-реагуючий вимір (інклюзивність захисту). Організація логістики рятувальних операцій має враховувати ґендерні аспекти безпеки. Це стосується запобігання ризикам ґендерно зумовленого та домашнього насильства в місцях компактного проживання внутрішньо переміщених осіб (ВПО), забезпечення специфічних санітарно-гігієнічних та медичних потреб, а також надання диференційованої психологічної допомоги.
3. Кадрово-інституційний вимір (Професійна рівність). Довгий час сфера цивільного захисту в Україні сприймалася як суто маскулінна. Проте сучасні тенденції демонструють зростання ролі жінок у структурах ДСНС — не лише в підрозділах забезпечення чи психологічної служби, а й серед керівного складу, мінерів (гуманітарне розмінування) та операторів БПЛА. Залучення жінок до прийняття рішень на всіх рівнях управління безпекою підвищує адаптивність всієї системи та розширює спектр управлінських рішень.

Україна вже зробила вагомі кроки в цьому напрямі, зокрема впровадивши Національний план дій з виконання резолюції Ради Безпеки ООН 1325 «Жінки, мир, безпека». ДСНС України активно інтегрує ґендерних радників у свою структуру та проводить тренінги для особового складу.

Проте процес інституціоналізації ґендерного мейнстримінгу стикається з низкою бар'єрів: збереженням соціокультурних стереотипів, браком чітких методичних рекомендацій для органів місцевого самоврядування (ОТГ) та недостатнім фінансуванням ґендерних програм на мікрорівні.

З огляду на концепцію сталого відновлення України («Build Back Better»), пропонується комплекс стратегічних заходів для оптимізації системи цивільного захисту:

- законодавче закріплення обов'язкової ґендерно-правової експертизи регіональних планів цивільного захисту та стратегій безпеки ОТГ;
- створення єдиної цифрової платформи моніторингу ризиків НС із використанням індикаторів ґендерної вразливості територій;
- розширення партнерства між органами публічної влади, ДСНС та жіночими громадськими організаціями у сфері волонтерського руху, цивільного моніторингу та навчання населення домедичній допомозі та мінній безпеці.

Особливу роль у забезпеченні сталого розвитку відіграє екологічна безпека. Своєчасне залучення ґендерно чутливих підходів до оцінки екологічних наслідків воєнних дій (наприклад, екоциду внаслідок підриву Каховської ГЕС) дозволяє точніше розрахувати довгострокові збитки для здоров'я населення та розробити ефективні програми рекультивації земель і відновлення водопостачання.

Інтеграція ґендерного мейнстримінгу в систему цивільного захисту України є базовим інваріантом та стратегічним пріоритетом сталого розвитку суспільства. Відмова від ґендерної нейтральності на користь ґендерної орієнтованості дозволяє створити гнучку, інклюзивну та стійку систему цивільної безпеки, яка здатна захистити кожного громадянина та забезпечити умови для повоєнного відновлення.

Перспективи подальших наукових розвідок полягають у розробці типізованого ґендерного профілю ризиків для територіальних громад України з метою оптимізації розподілу бюджетних коштів при плануванні заходів цивільного захисту.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження Національного плану дій з виконання резолюції Ради Безпеки ООН 1325 «Жінки, мир, безпека» на період до 2025 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 28.10.2020 р. № 1544-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/214-2026-%D1%80#Text (дата звернення: 01.09.2026).
2. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI.
3. Грицяк Н. В. Ґендерний мейнстримінг в органах публічної влади: теорія та практика. *Публічне управління та адміністрування в Україні*. 2022. Вип. 28. С. 112–119.
4. Ярош О. Б. Роль громадянського суспільства у впровадженні ґендерної політики в секторі безпеки України. *Політичні дослідження*. 2023. № 1. С. 84–97.
5. Enarson E. Gender and Disaster: Foundations and New Directions. London : Routledge, 2021. 248 p.

Анна Олешко,
д-р екон. наук, професор,
Державний податковий університет

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ЯК ПРИОРИТЕТНИЙ НАПРЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Циркулярна економіка як пріоритетний напрям сталого розвитку забезпечує покращення добробуту населення та екологізацію суспільства шляхом скорочення споживання та відновлення ресурсів на основі вторинної переробки матеріалів.

Циркулярна економіка – це модель виробництва та споживання, яка передбачає спільне використання, оренду, повторне використання, ремонт, відновлення та переробку існуючих матеріалів і виробів якомога довше. На практиці це означає мінімізацію відходів: при закінченні терміну служби виробу, його матеріали зберігаються в економіці завдяки переробці, що створює таким чином додаткову цінність [1].

Циркулярна економіка сприяє сталому розвитку, який передбачає збалансування економічної, соціальної та екологічної складових.

Економічна мета циркулярної економіки полягає у зменшенні витрат на сировину та енергію в економічній системі виробництва-споживання, витрат на управління відходами та контроль за викидами, ризиків, пов'язаних з (екологічним) законодавством, оподаткуванням, а також у розробці нових продуктів та ринкових можливостей для бізнесу. Загалом сучасна державна економічна політика України має бути спрямована на розробку і впровадження механізмів відновлення виробництв, збереження та створення нових робочих місць, пов’язаних з відбудовою народного господарства, в інфраструктурних галузях, будівництві, промисловості, науці та надання економічних стимулів до повернення економічно активного населення до України [2].

Соціальною метою циркулярної економіки є економіка спільного користування, збільшення зайнятості, демократичне прийняття рішень за участю громадськості та більш ефективне використання існуючого фізичного матеріального потенціалу за допомогою кооперативних і громадських користувачів та спільноти користувачів на противагу споживацькій (окремі особи, які споживають фізичні продукти) культурі. Практичне впровадження модернізованих програм корпоративної соціальної відповідальності передбачає узгодження бізнес-стратегії підприємства з відновленням економіки України на засадах сталого розвитку [3].

Екологічна мета циркулярної економіки полягає у зменшенні первинних матеріальних та енергетичних витрат системи виробництва-

споживання, а також відходів та викидів (фізичної продуктивності) шляхом застосування матеріальних циклів та енергетичних каскадів на основі відновлюваних джерел енергії [4].

Останніми роками значного поширення в теорії та у практичному застосуванні набуває циркулярна біоекономіка як симбіоз циркулярної економіки та біоекономіки [5, с.180–195]. Метою циркулярної біоекономіки є забезпечення сталого добробуту шляхом надання екосистемних послуг та сталого управління біологічними ресурсами (рослинами, тваринами, мікроорганізмами та похідною біомасою, включаючи органічні відходи) з їх циркулярним перетворенням на продукти харчування, корми, енергію й біоматеріали (рис. 1)



Рис. 1. Модель циркулярної біоекономіки
Джерело: авторська розробка

Стратегією розвитку циркулярної економіки України до 2035 року визначено такі напрями:

1. розвиток нормативно-правової та інституційної бази, включаючи невід'ємні елементи екологічного управління, міжвідомчої координації та моніторингу;

2. розвиток суб'єктів господарювання, створення стимулів та виробничих систем – складних, структурованих процесів перетворення сировини на кінцеву продукцію з чітким акцентом на пріоритетні сектори;

3. посилення компоненти цифровізації та розвитку інфраструктури, включно із системами збирання та оброблення даних, інструментами відстеження потоків матеріалів і відходів та механізмом моніторингу;

4. соціальний вимір циркулярної економіки, включаючи формування відповідальної поведінки споживачів, розвиток освіти і навичок, підтримку територіальних громад, забезпечення доступу до відповідних послуг та розширення участі громадськості;

5. розвиток людського капіталу, навичок та інституційної спроможності для ефективного формування та реалізації політики і здійснення заходів з урахуванням принципів циркулярної економіки, зокрема в умовах війни та масштабних руйнувань [6].

Таким чином, розвиток циркулярної економіки як пріоритетного напряму сталого розвитку ґрунтується на адаптації нормативно-правових актів України до вимог ЄС, залученні інвестицій, розробці інноваційних технологій, спрямованих на мінімізацію відходів та максимальне використання ресурсів та формування ланцюгів додаткової цінності.

Список використаних джерел:

1. Circular economy: definition, importance and benefits. URL: https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits

2. Олешко А. А., Будякова О. Ю., Квас В. О. Регулююча роль держави у відновленні національної економіки. Економіка та держава. 2022. № 8. С. 15 – 18. DOI: 10.32702/2306-6806.2022.8.15.

3. Oleshko, A., Novikov, D., & Petrivskyi, O. (2023). BUSINESS CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY IN THE ECONOMIC RECOVERY OF UKRAINE. Baltic Journal of Economic Studies, 9(3), 162-166. https://doi.org/10.30525/2256-0742/2023-9-3-162-166

4. Korhonen, J., Honkasalo, A. & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. Ecol. Econ. 143, 37–46.

5. Зелена трансформація та стала біоекономіка: моногр.; за наук. ред. А.А. Олешко, О.Ю. Будякової. Київ: КНУТД, 2024. 496 с. DOI: 10.30857/978.617.7763.34.4

6. Про затвердження Стратегії розвитку циркулярної економіки України до 2035 року та затвердження плану заходів з її реалізації у 2026–2028 роках : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 вер. 2026 р. № 934-р. Урядовий портал. URL: https://www.kmu.gov.ua

Василь Россіхін,
д-р юрид. наук, професор, президент,
Транснаціональний освітньо-науковий конгрес,
Ірина Попович,
д-р юрид. наук, ст. дослідник,
гол. наук. співробітник; голова Наглядової ради,
Національний науковий центр Інститут судових експертиз
ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса,
Транснаціональний освітньо-науковий конгрес,
Даніл Чулков,
адвокат, член Правління,
Транснаціональний освітньо-науковий конгрес, м. Харків

ПРАВОВА ТА ОСВІТНЯ МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЛЯ СТАЛОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Сталий розвиток потребує не лише природничих знань про стан довкілля, а й здатності людини перетворювати ці знання на правомірні рішення у навчанні, професійній діяльності та громадському житті. В умовах війни в Україні ця вимога набуває особливої ваги: громади одночасно розв'язують завдання безпеки, відновлення інфраструктури, доступу до освіти та збереження природних ресурсів. Якщо екологічна освіта обмежується повідомленням фактів, а правова освіта — переліком норм, учасник освітнього процесу не отримує практичного алгоритму дій. Тому потрібна інтегрована модель, яка поєднує знання про біосферу, права людини, юридичні обов'язки, роботу з доказами та участь у прийнятті рішень.

Правова основа моделі закладена в Конституції України та законодавстві про охорону довкілля й освіту. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає право громадян на безпечне довкілля, участь в обговоренні проєктів і одержання екологічної інформації, а також обов'язок берегти природу та відшкодовувати завдану шкоду [4]. Закон України «Про освіту» відносить екологічну компетентність, відповідальність і здатність діяти в інтересах сталого розвитку до результатів сучасної освіти [3]. Ці положення дають змогу розглядати екологічну відповідальність не як додаткову виховну тему, а як наскрізну компетентність, що має проявлятися у перевірюваних діях.

Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень і доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля, формує три взаємопов'язані опори екологічної демократії: інформацію, участь і засоби правового захисту [1]. Для освіти це означає, що здобувач повинен уміти знайти офіційні дані, відрізнити спостереження

від припущення, сформулювати питання до органу влади або підприємства, оцінити проєктне рішення та скористатися процедурою звернення чи оскарження. Отже, практичне завдання має завершуватися не лише правильною відповіддю, а документованим маршрутом від проблеми до правомірної дії.

Пропонується цикл із п’яти етапів: спостереження, правова кваліфікація, доказова перевірка, участь і рефлексія. На етапі спостереження група визначає конкретну локальну проблему: якість води, поводження з відходами, стан зелених зон, енерговитрати закладу, доступність екологічної інформації або наслідки пошкодження інфраструктури. Важливо зафіксувати дату, місце, джерело відомостей і межі безпечного дослідження. У зоні підвищеного ризику навчальне завдання не може вимагати відвідування небезпечних об’єктів, розкриття точних координат або збирання чутливої інформації.

На етапі правової кваліфікації учасники визначають, які права, обов’язки та повноваження пов’язані з проблемою. Вони встановлюють компетентний орган, вид необхідної процедури, можливі обмеження доступу до інформації та строк відповіді. Така робота запобігає двом крайнощам: пасивному очікуванню, що будь-яку проблему розв’яже держава, і спробі самостійних дій поза межами безпеки або закону. Роль викладача полягає не в підміні органу влади, а в поясненні структури відповідальності й перевірці того, чи відповідає обраний спосіб дії правовій меті.

Доказова перевірка перетворює навчальну активність на дослідницьку. Для кожного суттєвого твердження визначаються джерело, спосіб перевірки та рівень упевненості. Офіційний набір даних зіставляється з первинним документом; фото або відео супроводжується описом обставин створення; результати вимірювання — характеристиками приладу й методики; повідомлення із соціальної мережі не використовується як остаточний доказ без незалежного підтвердження. Генеративний штучний інтелект може допомогти сформувати питання або структурувати матеріал, але його відповідь не замінює джерело й обов’язково перевіряється людиною.

Етап участі передбачає підготовку реального, але пропорційного продукту: запиту на публічну інформацію, звернення, пропозиції до плану відновлення, пам’ятки для мешканців, шкільного або університетського плану ресурсозбереження. Перед надсиланням документ проходить правову й етичну перевірку: чи не містить він персональних даних, непідтверджених звинувачень, небезпечних відомостей або вимог поза компетенцією адресата. Адвокат чи інший практик може виступити зовнішнім рецензентом і показати, як точність формулювань впливає на шанс отримати змістовну відповідь.

Рефлексія завершує цикл оцінюванням не поглядів учасника, а якості процедури. До критеріїв належать: коректність джерел, розуміння взаємозв'язків людини й біосфери, юридична аргументація, дотримання безпеки, повага до інших позицій, реалістичність пропозиції та здатність виправити помилку після отримання нової інформації. ЮНЕСКО розглядає освіту для сталого розвитку як інструмент набуття знань, навичок, цінностей і здатності діяти, а не як окремий інформаційний модуль [5]. Запропонована система критеріїв робить цю здатність видимою й придатною до оцінювання.

Інтегрована модель може застосовуватися у закладах загальної середньої, професійної та вищої освіти з різною складністю завдань. Для школярів це може бути аналіз доступної екологічної інформації та підготовка безпечної пропозиції для громади; для студентів — міждисциплінарний кейс із нормативними актами, відкритими даними й моделюванням консультації; для підвищення кваліфікації — аудит внутрішньої політики установи. Дистанційний формат не скасовує практичності: спільний журнал джерел, карта стейкхолдерів і онлайн-обговорення можуть забезпечити належну командну роботу за умови захисту даних.

Отже, екологічна відповідальність формується тоді, коли природниче знання пов'язане з правом, доказами та досвідом участі. Цикл «спостереження — правова кваліфікація — доказова перевірка — участь — рефлексія» дає змогу перетворити абстрактну підтримку сталого розвитку на обґрунтовані та безпечні дії. Для відновлення України це важливо подвійно: рішення мають одночасно відновлювати критичні функції, зменшувати майбутній екологічний ризик і підтримувати довіру людей до процедур. Освіта в такій моделі стає інфраструктурою відповідального громадянства.

Список використаних джерел:

1. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля від 25.06.1998. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/994_015 (дата звернення: 29.09.2026).
2. Про затвердження Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2021 № 1363-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1363-2021-%D1%80 (дата звернення: 29.09.2026).
3. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19 (дата звернення: 29.09.2026).
4. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1264-12 (дата звернення: 29.09.2026).

5. UNESCO. Education for Sustainable Development: A Roadmap. Paris : UNESCO, 2020. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802 (дата звернення: 29.09.2026).

Галина Россіхіна,
д-р юрид. наук, професор,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;
Транснаціональний освітньо-науковий конгрес,
Євген Попович,
д-р юрид. наук, професор, Заслужений юрист України,
гол. наук. співробітник,
Національний науковий центр Інститут судових
експертиз ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса,
Транснаціональний освітньо-науковий конгрес,
Ірина Хижняк,
юрист, правозахисник, проєктний менеджер, член Правління,
Транснаціональний освітньо-науковий конгрес, м. Харків

ФІНАНСОВО-ПРАВОВА ТА ЕКСПЕРТНА ВЕРИФІКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ШКОДИ У ПРОЦЕСІ СТАЛОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Війна в Україні спричинила масштабні пошкодження житла, промислових об'єктів, енергетичної, транспортної, водної та іншої інфраструктури. Екологічні наслідки таких подій виходять за межі вартості зруйнованого активу: вони можуть охоплювати забруднення ґрунтів і вод, втрату екосистемних послуг, накопичення небезпечних відходів, зростання ризиків для здоров'я та тривале обмеження користування територією. Для сталого відновлення недостатньо зафіксувати загальну суму збитків. Потрібен доказовий цикл, який пов'язує первинні дані, правову кваліфікацію, експертний розрахунок, бюджетне рішення, відновлювальний захід і перевірку фактичного результату.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» встановлює обов'язок компенсувати шкоду, заподіяну порушенням природоохоронного законодавства, та закріплює право громадян на безпечне довкілля й екологічну інформацію [4]. Порядок визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок війни, передбачає оцінювання втрат за окремими напрямами, зокрема щодо природних ресурсів і довкілля [3]. У практиці це створює багаторівневу систему, де різні органи та експерти працюють із різними методиками. Її слабким місцем може стати розрив між первинною фіксацією, розрахунком і подальшим фінансуванням заходів відновлення.

Пропонується модель із шести послідовних реєстрів: подія, матеріали, шкода, рішення, фінансування та результат. Реєстр події містить унікальний номер, дату, джерело повідомлення, загальну характеристику впливу, відповідальну особу та відомості про невідкладні заходи. Реєстр

матеріалів фіксує фото, відео, проби, вимірювання, журнали роботи систем, документи власника й дані дистанційного зондування. Кожен матеріал має опис походження, часу, способу отримання, осіб, які мали доступ, і відомих обмежень. Це дозволяє відтворити ланцюг збереження та відрізнити первинний запис від копії або аналітичного продукту.

Реєстр шкоди поєднує натуральні й вартісні показники. Спочатку встановлюються вид і масштаб негативної зміни: площа забруднення, концентрація речовини, обсяг відходів, кількість пошкоджених природних об’єктів, тривалість перерви в екосистемній послузі. Потім визначаються прямі витрати на очищення, відновлення або заміну, додаткові витрати на тимчасові рішення та довгострокові втрати. Грошовий показник не повинен приховувати невизначеність. Якщо оцінка базується на дистанційних даних, неповній вибірці або модельному припущенні, це зазначається разом із діапазоном і умовами уточнення.

Експертна верифікація забезпечує наукову та процесуальну надійність розрахунку. У висновку потрібно відокремити вихідні дані, застосовану методику, проведені операції, встановлені факти, припущення та остаточні відповіді. Єдність науки і практики у судово-експертній діяльності передбачає методичну обґрунтованість і орієнтацію дослідження на конкретні питання правозастосування [2, с. 165–168]. Експерт не має замінювати орган, який ухвалює бюджетне або управлінське рішення, а замовник відновлення не повинен одноосібно підтверджувати правильність власного розрахунку.

Реєстр рішень показує, як підтверджена шкода перетворюється на пріоритет відновлення. До критеріїв доцільно включити ризик для життя і здоров’я, незворотність наслідків, вплив на вразливі групи, зв’язок із критичними послугами, можливість каскадного поширення, строк і повну вартість відновлення. Рішення повинно містити коротке обґрунтування, перелік альтернатив і дату перегляду. Такий підхід зменшує ризик, що фінансування спрямовується лише на найбільш видимі об’єкти, тоді як довгострокові екологічні наслідки залишаються без належної уваги.

Реєстр фінансування пов’язує пріоритет із бюджетною програмою, закупівлею, договором, платежами й змінами вартості. Для сталого результату технічне завдання має описувати не тільки обсяг робіт, а й очікуваний екологічний ефект, метод контролю, вимоги до поводження з відходами, доступність даних і строк післяпроєктного моніторингу. Оцінювання пропозиції повинно враховувати повну вартість життєвого циклу, а не лише початкову ціну. Відкритість потрібна для довіри й контролю, проте точні координати небезпечних об’єктів, персональні дані та інша чутлива інформація можуть надаватися з обґрунтованими обмеженнями.

Реєстр результату завершує цикл. Підписання акта виконаних робіт не тотожне відновленню довкілля. Потрібні повторні вимірювання, порівняння з базовим станом, оцінка стабільності результату та доступне пояснення для громади. Якщо фактичний ефект відрізняється від очікуваного, в реєстрі фіксуються причина, коригувальний захід і відповідальна особа. Публічна частина повинна бути зрозумілою неспеціалісту: що сталося, яке рішення ухвалено, скільки ресурсів використано, що змінилося й які ризики залишилися.

Участь громадськості є не формальним додатком, а джерелом даних про реальний вплив. Мешканці, працівники, землекористувачі та місцеві фахівці можуть повідомити про зміну якості води, доступності території, стан здоров'я, повторне утворення відходів або неврановані бар'єри. Юрист-практик забезпечує належну процедуру звернення й захист персональних даних, експерт оцінює придатність повідомлення для дослідження, а фінансовий аналітик визначає, чи потребує нова інформація коригування бюджету. Відповідь заявнику має бути мотивованою та містити подальший маршрут дії.

Європейська Директива 2024/1203 посилює вимоги до протидії екологічним правопорушенням і підкреслює значення ефективного розслідування, спеціалізованих ресурсів та пропорційних санкцій [1]. Для України її підходи важливі не лише у кримінально-правовому вимірі. Вони підтримують загальну вимогу до якості доказів, координації компетентних органів і спроможності встановити причинний зв'язок між дією, шкодою та відповідальністю. Водночас відновлення має залишатися орієнтованим на права людей і відновлення функцій, а не перетворюватися лише на пошук порушника.

Отже, фінансово-правова та експертна верифікація екологічної шкоди повинна охоплювати весь шлях від події до підтвердженого результату. Шість взаємопов'язаних реєстрів забезпечують простежуваність даних, розмежування ролей, обґрунтоване бюджетне рішення й можливість коригування. Така модель сприяє відновленню за принципом «краще, ніж було», оскільки оцінює не тільки ремонт активу, а зменшення екологічного ризику та повернення безпечної функції для громади. Її застосування може посилити підзвітність, запобігти повторному фінансуванню одних і тих самих втрат і зробити процес відновлення перевірюваним для суспільства.

Список використаних джерел:

1. Directive (EU) 2024/1203 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 on the protection of the environment through criminal law. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1203/oj (дата звернення: 29.09.2026).

2. Попович Є. М. Єдність науки та практики в судово-експертній діяльності. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2019. Вип. 19. С. 158–172. DOI: 10.32353/khrife.1.2019.12.
3. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок війни : постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 № 326. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/326-2022-%D0%BF (дата звернення: 29.09.2026).
4. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1264-12 (дата звернення: 29.09.2026).
5. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. World Bank. 23.02.2026. URL: https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2026/02/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released (дата звернення: 29.09.2026).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Алєксєєва Тетяна Миколаївна, кандидат географічних наук, доцент Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради

Андрунців Володимир Романович, здобувач освітньо-наукової програми «Публічне управління та адміністрування» Західноукраїнського національного університету

Артимович Андрій Іванович, здобувач освітньо-наукової програми «Менеджмент» Західноукраїнського національного університету

Баюрко Наталія Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Болтукова Альона Олексіївна, здобувачка Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Борисов Вадим Олександрович, вчитель біології та хімії Лиманівського ліцею Галицинівської громади Миколаївської області, здобувач бакалаврського рівня Херсонського державного університету

Бурчак Ліана Володимирівна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Власенко Руслана Петрівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка

Возносименко Дарія Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, доцент Уманського національного університету

Гейко Мирослава Миколаївна, асистент Білоцерківського національного аграрного університету

Голяс Василь Ігорович, аспірант кафедри менеджменту, публічного управління та персоналу Західноукраїнського національного університету

Грицай Наталія Богданівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук Рівненського державного гуманітарного університету

Грудинін Борис Олександрович, доктор педагогічних наук, доцент, в.о. завкафедри фізики Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження Національного університету біоресурсів і природокористування України

Гулакова Інна Миколаївна, консультант КЗ «Березівського центру професійного розвитку педагогічних працівників» Березівської сільської ради, вчитель біології «Березівський навчально-виховний

комплекс: загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад «Веселка»

Димань Наталя Олегівна, аспірантка Білоцерківського національного аграрного університету

Димань Тетяна Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор Білоцерківського національного аграрного університету

Домонтович Інна Петрівна, здобувачка вищої освіти Рівненського державного гуманітарного університету

Дуванов Дмитро Сергійович, аспірант кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету імені Антона Семеновича Макаренка

Єльпітіфоров Євген Миколайович, кандидат біологічних наук, провідний інженер відділу ландшафтного будівництва Національного ботанічогой саду імені М.М. Гришка

Желюк Тетяна Леонтіївна, доктор економічних наук, професор Західноукраїнського національного університету

Жуковська Аліна Юріївна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри менеджменту публічного управління та персоналу Західноукраїнського національного університету

Затуливітер Людмила Олександрівна, здобувачка освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Зінькевич Викторія Вадимівна, здобувачка Навчально-наукового інституту охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування

Кирієнко Олена Олександрівна — доктор філософії, старший викладач кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання, Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

Кисельов Олександр Миколайович, здобувач вищої освіти Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

Ківганов Дмитро Анатолійович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біорізноманіття наземних та водних екосистем Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Коваленко Людмила Петрівна, старший викладач кафедри анатомії, фізіології людини та медичної підготовки імені професора Я.Р.Синельникова Харківського національного педагогічного університету імені Григорія Саввича Сковороди

Козленко Олександр Григорович, методист відділу сертифікації педагогічних працівників Українського центру оцінювання якості освіти

Кологривова Надія Михайлівна, доктор філософії з психології, доцент кафедри практичної психології та ментального здоров'я Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Коновалова Юлія Ігорівна, здобувачка Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Коренева Інна Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, декан факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського НПУ ім. О. Довженка

Коршевнюк Тетяна Валеріївна, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту педагогіки НАНП України

Костін Уляна Михайлівна, здобувачка Західноукраїнського національного університету

Кошева Марія Віталіївна, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Кугай Наталія Василівна, доктор педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

Кузнєцова Олена Тимофіївна, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету водного господарства та природокористування

Кухарчук Роман Павлович, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

Левченко Ярослав Володимирович, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Лукашова Тетяна Дмитрівна, доктор педагогічних наук, професор Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

Луценко Олена Іванівна, кандидат біологічних наук, доцент, завідувачка кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Малахов Євгеній Володимирович, здобувач вищої освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Маслюк Ірина Костянтинівна, асистент Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, керівник

гуртка «Юні дослідники» позашкільного КЗ «Березівський центр дитячої та юнацької творчості» Березівської сільської ради Сумської області

Мегем Олеся Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувачка кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Мейш Юлія Анатоліївна, доктор технічних наук, професор Національного університету біоресурсів і природокористування України

Мехед Ольга Борисівна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри біології та здоров'я людини Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Тараса Григоровича Шевченка

Міщенко Сергій Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Нагорна Олена Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри спеціальної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Нагорний Кирило Олексійович, студент першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Нак Марина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики, математики та фізики Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Тараса Григоровича Шевченка

Новицька Марія Станіславівна, викладач І кваліфікаційної категорії Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу

Новіцька Юлія Сергіївна, здобувачка Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Олешко Анна Анатоліївна, доктор економічних наук, професор Державного податкового університету

Олійник Тетяна Михайлівна, вчитель математики вищої категорії, ліцей № 13 «Успіх» Полтавської міської ради

Паламарчук Валентина Володимирівна, асистент Білоцерківського національного аграрного університету

Пальгуй Інна Вікторівна, аспірантка Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Панчук Ольга Ігорівна, кандидат біологічних наук, доцент Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Першко Ірина Олександрівна, кандидат біологічних наук, доцент Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу

Пилипчук Людмила Львівна, кандидат біологічних наук, доцент Херсонського державного університету

Плющ Валентина Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри природничих наук та методик викладання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Політанська Іванна Іванівна, здобувачка Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Полторацька Олександра Олександрівна, викладачка Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Полякова Анастасія Сергіївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Попович Євген Миколайович, доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України, головний науковий співробітник; академічне ядро Національного наукового центру Інституту судових експертиз імені заслуженого професора М. С. Бокаріуса; Транснаціональний освітньо-науковий конгрес

Попович Ірина Миколаївна, доктор юридичних наук, старший дослідник, головний науковий співробітник; голова Наглядової ради Національного наукового центру Інституту судових експертиз імені заслуженого професора М. С. Бокаріуса; Транснаціональний освітньо-науковий конгрес

Привалова Катерина Віталіївна, здобувачка Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Прущак Тетяна Вікторівна, здобувачка Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Решнова Світлана Федорівна, кандидат педагогічних наук, доцент Херсонського державного університету

Россіхін Василь Васильович, доктор юридичних наук, професор Транснаціонального освітньо-наукового конгресу

Россіхіна Галина Володимирівна, доктор юридичних наук, професор кафедри державно-правових дисциплін; академічне ядро Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна; Транснаціональний освітньо-науковий конгрес

Рудишин Сергій Дмитрович, доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін.

Рябко Андрій Вікторович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Садовий Микола Ілліч, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційних та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Самілик Валентина Іванівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Синиця Ніна Олексіївна, викладач математики вищої категорії, ВСП «Професійно-педагогічний фаховий коледж» Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Скиба Володимир Віталійович, доктор сільськогосподарських наук, доцент Білоцерківського національного аграрного університету

Соменко Дмитро Вікторович, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Спринь Олександр Борисович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології людини та імунології Херсонського державного університету.

Степанова Олена, здобувачка Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

Стеценко Тетяна Павлівна, здобувачка факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Стойловський Володимир Петрович, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біорізноманіття наземних та водних екосистем Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Ступак Євгеній Ігорович, здобувач природничо-математичного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Тараса Григоровича Шевченка

Ступак Юлія Володимирівна, доктор філософії в галузі біології КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів»

Сяська Інна Олексіївна, доктор педагогічних наук, професор Рівненського державного гуманітарного університету

Тітаренко Світлана Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, доцент Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Ткаченко Оксана Василівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та здоров'я людини Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Тараса Григоровича Шевченка

Трифонова Олена Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри інформаційних та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Харламов Михайло Іванович, доктор історичних наук, професор, здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня Національного університету цивільного захисту України

Хижняк Ірина Іванівна, юрист, правозахисник, проєктний менеджер, член Правління Транснаціонального освітньо-наукового конгресу

Хлонь Надія Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Худан Максим Юрійович, вчитель фізики Глухівської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №6

Худан Тетяна Григорівна, вчителька інформатики Глухівської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №6

Цимбал Світлана Володимирівна, доктор психологічних наук, доцент, професор Київського національного університету технологій та дизайну

Чижевська Наталія Олегівна, асистент кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Чулков Даніл Ігорович, адвокат, член Правління Транснаціонального освітньо-наукового конгресу

Шашло МаринаМиколаївна, здобувачка Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради

Шейко Галина Дмитрівна, асистент кафедри психології Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Юрчишин Ірина Олександрівна, здобувачка Херсонського державного університету

Якубовська Євгенія Романівна, здобувач вищої освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Яриновський Олександр Олексійович, здобувач вищої освіти факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського

національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Яровенко Юрій Володимирович, магістрант Сумського державного педагогічного університету

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА…….. 3

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЯ, КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СУЧАСНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ЛЮДИНИ І БІОСФЕРИ В КОНТЕКСТІ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Жуковська А. ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ……..4

Рудишин С. ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИМІР СТАЛОГО РОЗВИТКУ СИСТЕМИ «БІОСФЕРА – СУСПІЛЬСТВО»: ДИСКУРС «ЗОЛОТОГО ПЕРЕТИНУ»…….8

Харламов М. РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ СУСПІЛЬСТВІ……...12

РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЦІННОСТЕЙ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ВІДДАЛЕНОГО НАВЧАННЯ

Баюрко Н. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗАСОБАМИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН……..…15

Болтукова А. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ STEM-ОСВІТИ……19

Борисов В., Спринь О. ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ ЗА НОВИМИ ВИМОГАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ……..22

Бурчак Л. ІННОВАЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ…….25

Власенко Р. КОМПЛЕКСНИЙ СТАТИСТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА ГЕОПРОСТОРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ В УКРАЇНІ…….29

Возносименко Д. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО СТВОРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ…….33

Грицай Н. НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ……37

Гулакова І. ШКІЛЬНЕ СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧНОЇ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ В УМОВАХ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ (НА ПРИКЛАДІ ПРОЄКТУ «GOРОДИНА»)……...39

Димань Т., Димань Н. ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМПЕРАТИВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ОНОВЛЕННЯ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ……..…46

Мегем О., Міщенко С., Хроленко М., Бурчак Л., Кирієнко О. ПРЕВЕНЦІЯ ХІМІЧНИХ АДИКЦІЙ МОЛОДІ: ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ……...49

Кирієнко О., Якубовська Є. КРОССЕНС ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ: СУТНІСТЬ, ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ТА ПЕДАГОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ……...53

Кисельов О. ЛОГАРИФМІЧНІ РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ В ЗАВДАННЯХ НМТ ……...……57

Коваленко Л. ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИЙ АСПЕКТ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ…….61

Козленко О. ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДНИК ЗАГАЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ……..65

Коренева І. КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОЛОДІ: ВІД УСВІДОМЛЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ДО ВІДПОВІДАЛЬНОЇ ДІЇ……..68

Коршевнюк Т. ХІМІЧНА ОСВІТА УЧНІВСТВА КРІЗЬ ПРИЗМУ СОЦІОЦЕНТРОВАНОГО ПІДХОДУ……..72

Кошева М., Нагорна О. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ……76

Кузнєцова О., Зінькевич В. РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В ІНКЛЮЗИВНОМУ ПРОСТОРІ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ……...79

Левченко Я. СТРУКТУРНІ КОМПОНЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ……84

Луценко О. ПРИРОДНИЧА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕДАГОГА ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ……88

Малахов Є. МЕТОДИКА КЕРОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГУРТКОВОМУ НАВЧАННІ ВЕБ-РОЗРОБКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ……..92

Маслюк І. ЕКОЛОГІЧНІ ІНІЦІАТИВИ В ЗАКЛАДАХ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ (НА ПРИКЛАДІ ГУРТКА «ЮНІ ДОСЛІДНИКИ»)……95

Мегем О. ПСИХОСОЦІАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТІСНОЇ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ……99

Нагорний К., Трифонова О. ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА НАВЧАЛЬНОЇ АНАЛІТИКИ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ АСИНХРОННОГО НАВЧАННЯ…….104

Нак М., Мехед О., Ткаченко О. МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ І МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ……..…….108

Новицька М. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ, ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ВИКЛИКИ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ…….112

Новіцька Ю. ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ……..116

Пальгуй І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ……..….119

Панчук О. ОСВІТНІ ПРАКТИКИ КЛІМАТИЧНОЇ ОСВІТИ: ВІД МІЖНАРОДНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДО ЛОКАЛЬНИХ ІНІЦІАТИВ……122

Плющ В., Затуливітер Л. МЕТОДИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЛАТФОРМИ MAENTIMETER ЯК ЗАСОБУ ІННОВАЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НАВЧАННЯ ХІМІЇ В КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОСВІТИ…….....126

Поліщук О. НАВЧАННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ МЕДИЧНИХ КАДРІВ ЯК ФУНДАМЕНТ ПРЕВЕНТИВНОЇ МЕДИЦИНИ ТА СТРАТЕГІЧНИЙ ВЕКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я……..…129

Полякова А. РОСЛИННІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ……132

Привалова К. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД ДІТЕЙ ІЗ СЕНСОРНИМИ ТА МОВЛЕННЄВИМИ ПОРУШЕННЯМИ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СТАНІВ……134

Прущак Т. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІНЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ……139

Самілик В. МЕТОДИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РЕСУРСІВ ПЛАТФОРМИ «PI-STACJA» У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК У КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ № 4 «ЯКІСНА ОСВІТА»……..…142

Синиця Н., Олійник Т. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА MOZABOOK ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В УМОВАХ ВІДДАЛЕНОГО НАВЧАННЯ……..148

Степанова О., **Нагорна О.** ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ……...151

Стеценко Т. ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ АВТОНОМІЇ СТАРШОКЛАСНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ…….…….155

Стойловський В., Ківганов Д. МЕТОДИЧНІ ТА ЦИФРОВІ РІШЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЛЬОВОЇ ЗООЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ…….158

Ступак Ю., Ступак Є. ІНВАЗІЙНІ ВИДИ ФЛОРИ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОГО НАПРЯМУ……..…162

Сяська І., Домонтович І. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ШКОЛАХ КРАЇН СКАНДИНАВІЇ…….165

Тітаренко С., Політанська І., Коновалова Ю. ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБОМ ХУДОЖНЬОЇ ЛІТЕРАТУРИ……..…..169

Хлонь Н. ВИКОРИСТАННЯ КРАЄЗНАВЧОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРОВИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ……..173

Цимбал С. ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ……...175

Чижевська Н. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ТА ВІДПОВІДАЛЬНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ВЛАСНОГО ЗДОРОВ'Я……...……..177

Шейко Г. ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕМОЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА»…….181

Юрчишин І., **Решнова С.**, **Пилипчук Л.** ШІ ЯК ЦИФРОВИЙ ПОМІЧНИК УЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ТА ІНСТРУМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СТАРШІЙ ШКОЛІ……..….185

Яриновський О. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ З БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ……..188

Яровенко Ю. ПРИНЦИПИ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ……..191

РОЗДІЛ 3. РОЛЬ І МІСЦЕ БІОЛОГІЧНИХ НАУК У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Алєксєєва Т., Шашло М. ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ І СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ……194

Гейко М., Скиба В. ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ *Portulaca oleracea L.* У БІОМОНІТОРИНГУ ТА ВІДНОВЛЕННІ ПОРУШЕНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ……..…..198

Дуванов Д. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ З ПАРАМЕТРАМИ КОРИГОВАНОГО ІНТЕРВАЛУ QT ЗА ДАНИМИ 24-ГОДИННОГО ХОЛТЕРІВСЬКОГО МОНІТОРУВАННЯ…….202

Єльпітіфоров Є. НАРОДНІ НАЗВИ *Viscum album* L. В КОНТЕКСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮДИНОЮ ТА ЗНАЧЕННІ ДЛЯ ПРИРОДИ І ПРИ ВИВЧЕННІ ВИДУ В ШКОЛІ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ «БІОЛОГІЯ-ЛІТЕРАТУРА»……...…206

Міщенко С. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ КОНВЕРГЕНТНОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ У КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Й ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ……..……...210

Паламарчук В., Скиба В. РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДИКОРОСЛИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЯК МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ОСНОВА ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ…….213

Першко І. ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ АСИСТЕНТІВ ФАРМАЦЕВТА ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОБЕЗПЕКИ В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ……..217

Секція 4. РОЛЬ І МІСЦЕ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Грудинін Б., **Мейш Ю.** САМОРОБНІ ФІЗИЧНІ ПРИЛАДИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ…….220

Кугай Н. ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ……...223

Кухарчук Р. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА ІЗ ВИМІРЮВАННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ……225

Полторацька О. ФІЗИКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АТМОСФЕРНИХ НАСЛІДКІВ АВІАЦІЙНИХ ВИКИДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДКРИТИХ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ТА ПРОГРАМ ЗБОРУ ДАНИХ АВІАТРЕКІНГУ……...…227

Рябко А. ОЦІНКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ АЛГОРИТМІВ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ: ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ……230

Садовий М., Трифонова О., Соменко Д. МАТЕМАТИЧНЕ ТА ЦИФРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ……233

Худан М., Худан Т. ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНІВ АКУСТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДОМАШНЬОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНА ТА ЦИФРОВИХ ГРАФІКІВ……..…237

Секція 5. РОЛЬ І МІСЦЕ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНИХ НАУК У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Андрунців В. ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЯК ОСНОВА СТАЛОГО ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ……240

Артимович А. СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ……..……..244

Голяс В. СТРАХОВИЙ РИНОК В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ……..….247

Желюк Т. СТРАТЕГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ПОЛІТИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ТА ПОВОЄННИХ ВИКЛИКІВ……..250

Костін У. ІНТЕГРАЦІЯ ҐЕНДЕРНОГО МЕЙНСТРИМІНГУ В СИСТЕМУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ПРІОРИТЕТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА……...……..254

Олешко А. ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ЯК ПРИОРИТЕТНИЙ НАПРЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ……..257

Россіхін В., Попович І., Чулков Д. ПРАВОВА ТА ОСВІТНЯ МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЛЯ СТАЛОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ……261

Россіхіна Г., Попович Є., Хижняк І. ФІНАНСОВО-ПРАВОВА ТА ЕКСПЕРТНА ВЕРИФІКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ШКОДИ У ПРОЦЕСІ СТАЛОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ…….265

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ……..……269

Наукове видання

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА І НАУКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Збірник наукових праць