

С.В. Кухтик¹,ORCID: 0000-0002-2738-5866
stan.kukhtyk@istu.edu.ua**В.О. Балабух²**ORCID: 0000-0003-3223-7531
Balabukh@uhmi.org.ua

УДК 37.013.42:551.58

DOI: <https://doi.org/ua/10.15407/Meteorology2025.08.081>

КЛІМАТИЧНА ОСВІТА ДЛЯ ЗЕЛЕНОЇ ВІДБУДОВИ: ВИКЛИКИ, МЕТОДИ ТА ПРАКТИЧНІ КЕЙСИ

Розвиток кліматичної освіти є ключовим чинником формування компетентностей, необхідних для реалізації зеленої відбудови України, адаптації до зміни клімату та досягнення кліматичної нейтральності. Обґрунтовано, що в умовах посилення кліматичних ризиків і трансформацій глобальної кліматичної політики освіта відіграє системоутворювальну роль у забезпеченні кліматичної стійкості суспільства та економіки. Показано, що для вирішення цих завдань необхідна системна інтеграція освітніх, наукових і практичних підходів, спрямованих на формування міждисциплінарних знань і навичок. Представлено результати досвіду реалізації літніх шкіл і воркшопів, організованих у межах проєктів UniCities та New European Bauhaus Academy, які апробували навчальні формати, засновані на методології challenge-based learning та концепції living labs. Ці формати забезпечують поєднання навчання, дослідження та практики, сприяючи розвитку компетентностей, передбачених Європейською системою GreenComp: системне мислення, співпраця, інноваційність і здатність діяти. Показано, що міждисциплінарні освітні практики, орієнтовані на реальні кейси зеленої відбудови, підвищують готовність майбутніх фахівців до розроблення та впровадження адаптаційних і природоорієнтованих рішень у місцевих громадах. Зазначено, що кліматична освіта виступає каталізатором для впровадження адаптаційних і природоорієнтованих рішень на місцевому рівні, посилюючи ефективність кліматичного обслуговування та управлінських практик. Доведено, що розвиток кліматичної освіти має стати стратегічним пріоритетом у процесі післявоєнної зеленої трансформації України та підвищення кліматичної стійкості держави. Наукова новизна дослідження полягає у визначенні кліматичної освіти як стратегічного інструменту післявоєнної зеленої трансформації України, що забезпечує синергію між наукою, освітою, культурою та практикою сталого розвитку.

Ключові слова: зміна клімату; кліматична освіта; Європейський зелений курс; компетентності сталого розвитку; зелена відбудова; адаптація до зміни клімату.

ВСТУП

Глобальне потепління упродовж останніх десятиліть демонструє стале прискорення, що підтверджується даними Всесвітньої метеорологічної організації та Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (IPCC, 2023; WMO, 2025). За оцінками МГЕЗК, середня глобальна температура вже перевищила доіндустріальний рівень більш ніж на 1,1°C, а кількість та інтенсивність екстремальних явищ — хвиль спеки, посух, лісових пожеж, сильних опадів і повеней — постійно зростає в усьому світі, зокрема й у Європі (IPCC, 2023). У щорічному глобальному звіті ВМО за 2025–2029 роки (WMO, 2025) прогнозується, що глобальна температура залишатиметься на рекордних або близьких до них рівнях, підвищуючи кліматичні ризики для суспільства, економіки та сталого розвитку. За оцінками МГЕЗК, до кінця століття (2081–2100) глобальне потепління складе 1,0–1,8°C у сценаріях із дуже низькими викидами та 3,3–5,7°C у сценаріях із високими викидами порівняно з доіндустріальним періодом. Через інерцію кліматич-

ної системи, океанів і льодовиків підвищення температури та підйом рівня моря продовжаться і після 2100 року (IPCC, 2023), супроводжуючись зростанням частоти й інтенсивності хвиль спеки, опадів і посух навіть за помірного потепління.

У відповідь на посилення кліматичних загроз Європейський парламент у 2019 році оголосив надзвичайну ситуацію у сфері клімату та довкілля, визнавши необхідність термінових і системних дій для реалізації цілей Паризької угоди (European Parliament, 2019). У цьому ж контексті Європейська комісія представила Європейський зелений курс (European Green Deal) — стратегічну ініціативу, спрямовану на перехід до кліматично нейтральної економіки до 2050 року (European Commission, 2019).

Зростання масштабів кліматичної кризи актуалізує потребу в розвитку кліматичної освіти як ключового інструменту формування компетентностей для зеленої відбудови, адаптації до зміни клімату та досягнення кліматичної нейтральності. Понад чверть століття тому Рамкова конвенція ООН про

зміну клімату вперше визначила кліматичну освіту, громадську обізнаність, участь суспільства та міжнародне співробітництво як ключові напрями глобальної кліматичної політики (UNFCCC, 1992). Відповідно до Статті 6 Конвенції держави зобов'язалися сприяти формуванню знань про зміну клімату, розвитку необхідних навичок і розуміння кліматично орієнтованих дій, забезпеченню доступу до інформації та інтеграції відповідних положень у формальну, неформальну та інформальну освіту. Проте протягом понад двох десятиліть прогрес у реалізації цих зобов'язань залишався обмеженим, що стало одним із чинників ухвалення Паризької угоди 2015 року United Nations, 2015). Стаття 12 Паризької угоди повторно підкреслила важливість посилення освіти, навчання й участі громадськості у кліматичних діях та закріпила оновлений підхід до кліматичної освіти, відомий як ACE — Action for Climate Empowerment (UNFCCC, 2016). Ці підходи узгоджуються також із завданнями Цілі сталого розвитку 13.3, яка передбачає посилення освітнього компоненту в питаннях зміни клімату.

Сучасна кліматична освіта розвивається в умовах загострення глобальної кліматичної кризи та зростаючого суспільного запиту на трансформаційні зміни (Єврокомісія про кліматичну кризу). Навчальні курси, присвячені питанням зміни клімату, традиційно мають три ключові завдання: забезпечити науково обґрунтовані знання про кліматичні процеси, сформувати усвідомлення терміновості кліматичних дій та розвинути почуття особистої відповідальності й здатності впливати на кліматичні траєкторії (Field et al, 2024). Однак дослідження свідчать, що когнітивних знань недостатньо для забезпечення реальної зміни поведінки. Наголошується на важливості цілісних підходів, які включають соціально-емоційні, етичні та орієнтовані на дію компоненти, враховують різні освітні середовища та підтримують участь молоді у прийнятті рішень (Grewal et al., 2022; Hargis & McKenzie, 2020).

Попри поширення практик, спрямованих на формування кліматичної грамотності а також на аналізі кліматичних ризиків (Asshoff et al., 2021; Clary & Wandersee, 2012; Ratinen & Uusiautti, 2020), значна частина навчальних програм і надалі зосереджена переважно на передачі наукової інформації, а не на ефективних або орієнтованих на дії підходах (McKenzie, 2021). Ефективність таких програм здебільшого оцінюється за рівнем набутих знань, хоча емпіричні дані доводять, що підвищення поінформованості саме по собі рідко спричиняє зміну поведінки чи активну участь у кліматичних діях (Hornsey et al., 2016; Knutti, 2019). Це ставить під сумнів припущення про прямий зв'язок між знаннями і про-

екологічною поведінкою — припущення, яке давно критикується в екологічній педагогіці (Kollmuss & Agyeman, 2002). Науковці зазначають важливість орієнтованого на дії підходу (Mallon, 2015; Monroe et al, 2019), який залучає студентів до колективних дій (Berger et al, 2015; Lawrence et al, 2022). У центрі сучасних досліджень дедалі частіше перебувають емоції, почуття терміновості й надії, соціальна залученість та усвідомлення власної дієздатності — чинники, що істотно мотивують кліматично відповідальну поведінку (Verlie, 2022; Bednarek, 2019; Kretz, 2020; Deci et al., 1991).

Актуальність переосмислення підходів до кліматичної освіти посилюється із огляду на зростання кліматичної тривожності серед молоді (Maran & Begotti, 2021), а також на зростання суспільних вимог інтегрувати зміст кліматичної освіти в національні освітні стандарти. ЮНЕСКО (UNESCO, 2022b) та інші міжнародні організації підкреслюють необхідність системної інтеграції кліматичної освіти в шкільну та університетську підготовку як інструменту прискорення трансформаційних суспільних змін. Науковці також наголошують на важливості трансдисциплінарного підходу (Anderson, 2012; Long & Henderson, 2023; Stevenson et al, 2017), оскільки зміна клімату є комплексною проблемою, що охоплює природничі, технічні, соціальні, економічні та політичні системи (IPCC, 2023). Тому сучасна кліматична освіта має поєднувати знання з кліматології, енергетики, екологічного права, соціології, урбаністики, інформаційних технологій та публічного управління, що відповідає рамці ключових компетентностей сталого розвитку (Wiek et al, 2011). Такий підхід забезпечує підготовку фахівців, здатних інтегрувати наукові знання, технологічні інновації та управлінські інструменти для зміцнення кліматичної стійкості, важливою складовою якої є кліматичне обслуговування. UNESCO у програмі Освіта для сталого розвитку (Education for Sustainable Development, ESD) підкреслює, що навчальні програми мають бути міждисциплінарними та спрямованими на підготовку фахівців, здатних діяти в умовах кліматичних викликів (UNESCO, 2020).

Для України, що водночас долає наслідки війни, енергетичної кризи та зміни клімату, розвиток кліматичної освіти й формування компетенцій для зеленої трансформації, кліматичного обслуговування мають стратегічне значення. Вони становлять основу зеленої, кліматично стійкої відбудови, спрямованої на адаптацію, зниження ризиків і поступове досягнення кліматичної нейтральності. В Україні кліматична освіта має структурні передумови на університетському рівні, зокрема через наявність бакалаврських та магістерських програм у провід-

них закладах вищої освіти. Кафедра метеорології та кліматології Київського національного університету імені Тараса Шевченка пропонує освітню навчальну програму “Метеорологія”, що охоплює теоретичне вивчення атмосферних процесів, кліматології, прикладної кліматології і готує фахівців за цим напрямком. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова реалізує магістерську програму “Метеорологія і кліматологія”, яка готує фахівців метеорологів та кліматологів. Крім спеціалізованих програм, дисципліни з метеорології та кліматології інтегруються в екологічні, географічні та природничі освітні програми інших закладів, таких як Львівський національний університет імені І. Франка, Національний університет біоресурсів і природокористування, Білоцерківський національний аграрний університет та Черкаський державний технологічний університет. Такі інтегровані курси забезпечують базову кліматологічну грамотність серед студентів різних спеціальностей, хоча глибина знань і практичних навичок у них зазвичай нижча, ніж у спеціалізованих програмах. У проєкті Erasmus+ “Багаторівнева освіта та навчання на місцевому, національному та регіональному рівнях у сфері кліматичного обслуговування, адаптації до зміни клімату та пом’якшення її наслідків — ClimED” здійснюється розробка академічної програми, що включає ступінь доктора філософії та магістра, яка адаптована до кліматичного обслуговування.

Університетські програми з метеорології та кліматології, що реалізуються у провідних закладах України, забезпечують системне освоєння теоретичних основ, практичних навичок і дослідницької компетентності, створюючи передумови для формування експертного потенціалу у сфері кліматичних наук та політики. Водночас існують виклики, пов’язані з недостатньою міждисциплінарністю, обмеженою кількістю магістерських програм у регіонах та необхідністю поглиблення співпраці з науковими та практичними установами. Розвиток міждисциплінарних освітніх програм, інтеграція знань з природничих, соціальних та прикладних наук, а також активне залучення студентів до практичних досліджень є ключовими умовами підготовки фахівців, здатних ефективно реагувати на виклики зміни клімату та сприяти формуванню кліматично стійкого суспільства.

Отже сучасний стан кліматичної освіти можна охарактеризувати як такий, що поєднує значний прогрес — розширення спектра освітніх ініціатив, курсів і досліджень — із суттєвими викликами, пов’язаними з необхідністю переходу від підходу, зосередженого переважно на знаннях, до інтегрованої моделі навчання, спрямованої на формування

дієвих компетентностей. Кліматична освіта сьогодні постає не лише академічною сферою, а стратегічним інструментом глобальної кліматичної політики, що є критично важливо для активізації суспільства, розвитку індивідуальної й колективної спроможності до дій та підготовки покоління, здатного сприяти системним змінам.

Мета роботи — розширити обґрунтування ролі кліматичної освіти як ключового інструменту формування компетентностей для зеленої відбудови України, адаптації до зміни клімату та досягнення кліматичної нейтральності, визначення ефективних методів, форматів та освітніх підходів, що поєднують міждисциплінарність, практичне навчання та участь стейкхолдерів.

МЕТОДОЛОГІЯ

Використано якісні методи педагогічних досліджень: аналіз освітніх програм і підходів до кліматичної освіти, контент-аналіз літератури, а також вивчення практичного досвіду літніх шкіл і воркшопів, реалізованих у межах проєктів UniCities (<https://www.unicities.org.ua/>) та New European Bauhaus Academy (<https://neb.academy/>). Визначення ефективних методів, форматів та підходів до кліматичної освіти, що поєднують міждисциплінарність, практичне навчання та участь стейкхолдерів, проводили в межах цих літніх шкіл та воркшопів.

Методологічну основу досліджень становить концепція навчання на основі викликів (challenge-based learning, CBL) і принципи університетських живих лабораторій (living labs). Це освітній підхід, у якому студенти навчаються через розв’язання реальних проблем і викликів, що мають практичне значення для суспільства, громади або професійної сфери. Основними рисами такого підходу є: міждисциплінарність; орієнтація на реальні кейси та сталий розвиток; активна співпраця студентів, викладачів і зацікавлених сторін; результатом є не лише знання, а й практичні рішення чи прототипи. Такий підхід дозволяє інтегрувати дослідження, навчання та практику.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Європейський зелений курс слугує інтеграційною основою для багатьох політик і ініціатив, серед яких — адаптація до зміни клімату, зелена відбудова, Новий європейський Баухаус та розвиток кліматичної освіти. Разом ці напрями формують цілісну систему дій, що відображає різні виміри реалізації зеленої трансформації — від екологічного та економічного до культурного й освітнього.

Зелена відбудова (Green Reconstruction / Green Recovery) — це підхід до економічного та інфра-

структурного відновлення на засадах сталого розвитку. Для України поняття зеленої відбудови набуває особливого значення у контексті післявоєнного відновлення. Йдеться про відновлення енергетичної, транспортної та соціальної інфраструктури з урахуванням принципів енергоефективності, відновлюваної енергетики, циркулярної економіки та кліматичної стійкості. Зелена відбудова не є окремим напрямом політики, а радше механізмом практичного втілення принципів Європейського зеленого курсу у конкретних регіональних і національних умовах. Вона забезпечує поєднання короткострокових цілей відновлення з довгостроковими пріоритетами сталого розвитку, сприяє зниженню екологічних ризиків і підвищенню соціальної згуртованості.

Одним із ключових напрямів Європейського зеленого курсу є адаптація до зміни клімату (Vocasek, 2021). Її мета — зменшити вразливість суспільства, економіки й екосистем до наслідків глобального потепління. Для України адаптаційна політика має особливе значення у контексті забезпечення кліматичної безпеки об'єктів критичної інфраструктури, зокрема енергетичних систем і сільського господарства. Без урахування кліматичних ризиків інвестиції у відбудову можуть виявитися нестійкими або неефективними. Ефективна адаптація потребує наукового обґрунтування, прогнозних досліджень і підготовки фахівців, здатних оцінювати кліматичні ризики та розробляти стратегії реагування.

Інноваційний та культурний вимір Європейського зеленого курсу уособлює ініціатива Новий європейський Баухаус (New European Bauhaus), покликана зробити зелену трансформацію не лише ефективною, а й естетично привабливою, кліматично стійкою, інклюзивною та орієнтованою на людину (Bason et al., 2020). Ця ініціатива сприяє формуванню життєвого середовища, стійкого до зміни клімату, що поєднує енергоефективність, екологічність, комфорт людини та гармонію з природою, надаючи зеленій модернізації культурного, ціннісного та кліматостійкого виміру.

Сталий перехід до кліматично нейтрального суспільства неможливий без розвитку кліматичної освіти, яка формує екологічну компетентність, критичне мислення та здатність діяти у відповідь на кліматичні виклики. Особливої актуальності кліматична освіта набуває у контексті зеленої відбудови України, де необхідно поєднати технічну модернізацію з підвищенням кліматичної обізнаності населення, державних службовців і бізнесу. Освітні програми, засновані на міждисциплінарному підході та принципах навчання на основі викликів (CBL), дозволяють розвивати компетентності, передбаче-

ні Європейською системою компетентностей для сталого розвитку (GreenComp) (Bianchi et al., 2022). Відповідно до цієї системи компетентності для зеленої трансформації є системними та міждисциплінарними, вимагають уміння діяти на перетині наук, політики, економіки й технологій. Зелена відбудова та адаптація до зміни клімату передбачають тісну взаємодію державних інституцій, науковців, бізнесу, громад і міжнародних організацій. Тому вміння працювати в міждисциплінарних командах також є однією з ключових цілей кліматичної освіти.

Сучасні наукові дослідження засвідчують, що найвищу ефективність освітніх підходів забезпечує їхнє поєднання із локальним контекстом, використання активних і проєктно орієнтованих методів навчання, а також врахування емоційного залучення здобувачів освіти та їхньої спрямованості на практичні дії, які сприяють підвищенню готовності до поведінкових змін (Monroe et al., 2017). Одним із дієвих форматів таких підходів є літні школи та воркшопи, які забезпечують навчання через практичний досвід. Проведення таких заходів у регіонах із вираженими кліматичними викликами (посухи, повені, спека, деградація лісів) дає змогу студентам безпосередньо спостерігати наслідки зміни клімату, працювати з місцевими громадами, даними та екосистемами. Так знання набувають практичного й регіонального виміру.

Формат літніх шкіл ґрунтується на активному навчанні через дію — польових дослідженнях, групових проєктах, розробці адаптаційних рішень і моделей ризиків. Безпосередня взаємодія з природним середовищем та однодумцями сприяє глибшому усвідомленню кліматичних проблем, формує емоційний зв'язок і мотивацію до відповідальної поведінки. Учасники не лише аналізують проблеми, а й створюють практичні рішення — від адаптаційних проєктів до екопросвітницьких ініціатив. Завдяки цьому вони переходять від знань до дії, що є ключовою метою кліматичної освіти. Міждисциплінарний склад учасників — кліматологи, екологи, енергетики, економісти, соціологи, IT-фахівці — забезпечує спільний аналіз і розробку інтегрованих кліматичних рішень.

Літні школи "Формування міського середовища майбутнього (Shaping Urban Environments for Tomorrow)" (1–5 липня 2024 року, Чернігів; 7–11 квітня 2025 року, смт Славське), реалізовані в межах проєкту UniCities за підтримки освітньої платформи з архітектури та урбаністики CANactions, стали платформою для апробації нових форматів кліматичної освіти.

Перша літня школа (<https://www.unicities.org.ua/2024/07/06/litnia-shkola-shaping-urban->

environments-for-tomorrow-pidsumky-insajty/) була присвячена відновленню частково зруйнованого кампусу Національного університету "Чернігівська Політехніка" з переосмисленням ролі університету на локальному та регіональному рівнях; акцент зроблено на енергоефективності, зеленому відновленні, стійкості та безпечності будівель, якості проживання студентів і персоналу, естетиці простору тощо (рис. 1).

Друга літня школа зосереджувалася на сталому розвитку гірських рекреаційних комплексів України у контексті зміни клімату та їхньої інтеграції в місцеве соціально-економічне життя (<https://www.unicities.org.ua/2025/04/15/unicities-hrandioznuj->

final-litnoi-shkoly-shaping-urban/). Предметом дослідження став гірськолижний курорт Славсько у Львівській області, зокрема, навчально-оздоровча база "Політехнік-2" Національного університету "Львівська політехніка" (рис. 2).

Організаційна модель обох заходів включала:

- *мультиформатність* (лекції, дискусії, кейс-тури, мапування, дослідницькі сесії, групова проектна робота, міні-хакатони, пітчінг);
- *мультистейкголдerness* (університети, місцева влада, менеджмент бази, бізнес, НГО, експерти з України та ЄС);
- *вбудовану рефлексію* (щоденні підсумки, наставництво, тестування ідей зі зворотним зв'язком);



а



а

Рис. 1. Проекти зеленого відновлення кампусу Національного університету "Чернігівська Політехніка": а — об'єкти зеленого відновлення кампусу університету; б — проект відновлення студентського гуртожитку університету

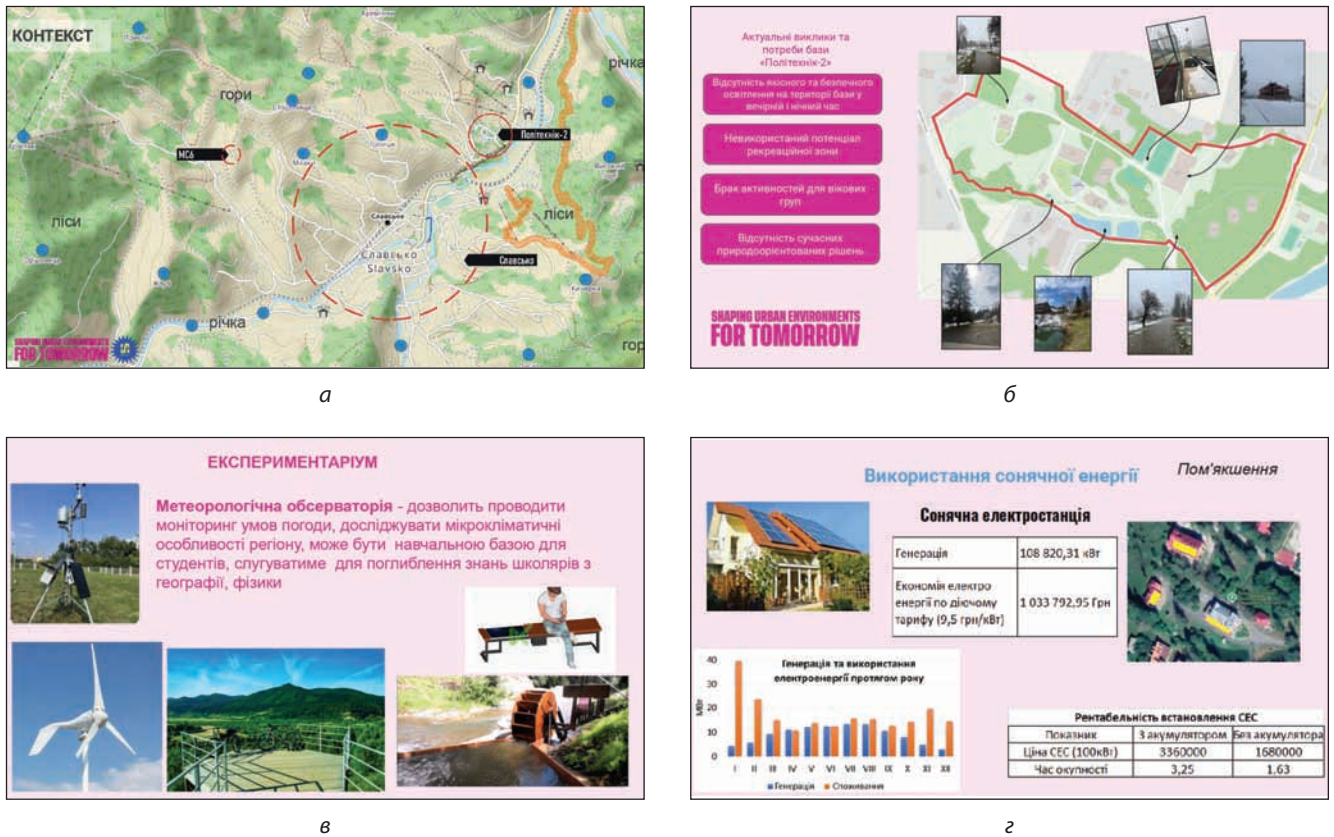


Рис. 2. Навчальний полігон літньої школи “Формування міського середовища майбутнього” у смт Славсько (а) і (б) та запропоновані проекти кліматичної школи (в), частиною якої є Експериментаріум і сонячна електростанція (г): а — регіон досліджень; б — навчально-оздоровча база “Політехнік 2”; в — проект Експериментаріуму; г — проект сонячної електростанції

- просторове сталє відновлення кампусу Національного університету “Чернігівська Політехніка” з орієнтацією на стійкість та безпеку, та переосячення ролі університету на локальному, регіональному та національному рівнях;
- екологічна модернізація та інтеграція навчально-оздоровчої бази “Політехнік-2” Національного університету “Львівська політехніка”.

Профіль учасників — студенти і викладачі чотирьох партнерських університетів, представники громади і НГО, експерти у сферах кліматології, енергетики, урбаністики, культурної політики, туризму, екологічного менеджменту та права. Така композиція дозволила випробувати формат спільного навчання (co-learning) і співтворення (co-creation).

Протягом проведення літніх шкіл учасники познайомились із тенденціями зміни клімату в регіонах та наслідками які вони зумовлюють, опанували мапування, польове дослідження, інтерв'ювання та багатокритеріальний аналіз; засвоїли підходи енергоефективної реконструкції, управління водою та відходами, природоорієнтовані рішення і принципи циркулярності; підготували та захистили

проекти перед журі. Обрана логіка навчання на базі роботи з викликами (CBL) узгоджується з поточними дослідженнями: CBL підсилює міждисциплінарну взаємодію, співпрацю зі стейкхолдерами і здатність до дії (Höffken and Lazendic-Galloway, 2024; Bilbao-Goyoaga et al., 2023).

Експертні сесії охоплювали наступні теми:

- Технологічні рішення для забезпечення кліматичної нейтральності міст. Досвід Швеції (Олексій Пасічний);
- Кліматичні ризики та природоорієнтовані рішення (Віра Балабух): фактичні та ймовірні зміни клімату в Україні, локальні прояви зміни клімату в Карпатському регіоні, вразливість рекреаційних територій, роль природоорієнтованих рішень у зменшенні ризиків та адаптації до зміни клімату;
- Університети як драйвери трансформації (Станіслав Кухтик): моделі взаємодії “університет-містогромада”, інституційні платформи та навчальні продукти UniCities;
- Сталій розвиток, міські дані та Viable Cities (Ольга Кордас): програмна рамка міських трансформацій, дані як основа кліматичних бюджетів, розра-

хунків і прийняття рішень; Новий Європейський Баухаус та інші стратегічні документи ЄС у контексті адаптації до зміни клімату;

- Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії (Володимир Волощук), еко-модернізація будівель (Максим Кривошеєв);
- Залучення стейкгоल्дерів (Jaime Moreno);
- Біомімікрія та дизайн-мислення (Оксана Удовік);
- Взаємодія між університетом та містом. Досвід Іспанії (Jaime Moreno, Оксана Удовік);
- Міжнародний підхід створення проєктів, які варті сталого розвитку (архітектор Олександр Кучерявий);
- Просторове планування й інтеграція громадських функцій (команда CANactions).

Сумарно ці блоки створили “сходи компетентностей” від розуміння кліматичних процесів до пошуку та впровадження інженерних, соціальних і управлінських рішень.

Робота десяти змішаних команд (онлайн та офлайн — Київ, Чернігів, Славськ) була сфокусована на:

1. Відновлення гуртожитку, навчальних приміщень на території Національного університету “Чернігівська Політехніка”: стійкість та безпека, комфортне середовище, зелені технології та енергоефективність.

2. Соціальна інтеграція та інклюзія — перетворення навчально-оздоровчої бази бази “Політехнік-2” Національного університету “Львівська Політехніка” на точку взаємодії з громадою, доступність, програми спільного користування просторами, партнерства з місцевими НГО й бізнесом.

3. Академічний хаб та автономність — модель навчально-оздоровчої бази як платформи для резиденцій, польових курсів, експериментальних модулів і досліджень із елементами енергетичної самодостатності (рис. 2).

4. Клімато-екологічний центр — моніторинг та просвіта, демонстраційні пілоти природоорієнтованих рішень (затримання стоку, зменшення ерозії, біорізноманіття), еко-стежки й громадська наука (рис. 2).

5. Культурно-туристичний кластер — гастрономія, фестивалі, зимові активності, робота з локальною ідентичністю та пам’яттю місця.

Наставництво та цикли швидкого тестування відображають підходи університетського кампусу / урбаністичних живих лабораторій (campus/urban living labs), які довели ефективність як середовища співтворення знань, спільного прототипування та управління переходами до сталості (Evans et al., 2015). Застосування таких підходів із залученням українських та європейських експертів забезпечу-

вало регулярний фідбек-цикл: гіпотеза → швидке тестування → корекція рішення → пітчінг.

Команди напрацювали шість сценаріїв відновлення кампусу й прилеглих територій Національного університету “Чернігівська Політехніка” та чотири сценарії екомодернізації навчально-оздоровчої бази “Політехніка-2” із рекомендаціями щодо: поетапної енергоефективної реновації, управління водою (дощові сади, локальні очисні рішення, лінійні парки, що утримують вологу), поводження з відходами та компостування, природоорієнтованих інтервенцій (озеленення як кліматичний сервіс: тінь, охолодження, поглинання вуглецю, стабілізація схилів), програм співпраці з громадами м. Чернігова й смт Славськ (освіта, коворкінг/майстерні, волонтерство, маршрути сталого туризму), а також цифрових інструментів (карти ризиків, спільні дані, базові IT-рішення для моніторингу енерговитрат і мікроклімату).

Концепція воркшопу в м.Ржищів, який проводився із 6 по 26 вересня (гібридний формат) у межах проєкту Crafting Futures: Ukraine’s NEB Academy for Green Reconstruction полягала в застосуванні принципів NEB — естетика, сталість і інклюзивність — та природоорієнтованих рішень для трансформації набережної та річкового порту як реального міського кейсу (<https://istu.edu.ua/%d0%be%d1%81%d0%b2%d1%96%d1%82%d0%b0-%d1%8f%d0%ba-%d1%80%d1%83%d1%88%d1%96%d0%b9-%d0%b7%d0%bc%d1%96%d0%bd-%d0%bc%d0%bd%d1%82%d1%83-%d1%83%d1%81%d0%bf%d1%96%d1%88%d0%bd%d0%be-%d0%b7%d0%b0%d0%b2%d0%b5/>).

Організаційна модель воркшопу включала наступне:

- виїзне занурення на локації до м.Ржищів (польові заміри, мапування, інтерв’ю зі стейкгольдерами);
- онлайн-спринти з лекціями (NEB, природоорієнтовані рішення, кліматична адаптація міст, які розташовані біля води, і менторськими консультаціями);
- змішані мультидисциплінарні команди (архітектура/урбаністика, клімат/екологія, менеджмент/соціальні науки);
- вбудовану рефлексію (щотижневі підсумки, наставництво, тестування ідей зі зворотним зв’язком);
- орієнтацію на реальний кейс — стала та природоорієнтована реконструкція річкового вокзалу та набережної м. Ржищів.

До участі у воркшопі були залучені студенти та викладачі партнерських університетів, а також представники місцевої громади, фахівці з кліматології, урбаністики, архітектури, дизайну, публічного управління та екологічного менеджменту. Така між-

дисциплінарна й мультистейкхолдерна структура учасників дала змогу апробувати формат спільного навчання та колективного творення знань і рішень.

Тематичні блоки лекцій та практичних занять, які були охоплені в межах воркшопу, включали наступне:

- Принципи New European Bauhaus (краса–сталість–інклюзивність) і як їх операціоналізувати у міських проєктах;
- Зміна клімату та її вплив на міське середовище. Наслідки зміни клімату в містах для здоров'я, добробуту населення, інфраструктури, економіки. Кліматичні ризики для міст біля води;
- Кліматоорієнтоване планування та New European Bauhaus. Точки перетину та інтеграція у Європейський Зелений курс;
- Природоорієнтовані рішення, блакитно-зелена інфраструктура та кліматично орієнтоване просторове планування для набережних і прибережних територій.
- Універсальний дизайн та інклюзивність публічних просторів: маршрути доступності, сценарії користувачів, безбар'єрність;
- Локальна ідентичність і культурна спадщина (зокрема трипільський контекст) як драйвер формотворення та наративів місця;
- Методи польових досліджень: мапування, заміри, фотофіксація, інтерв'ювання стейкгольдерів, робота з даними.

Учасники воркшопу працювали у трьох командах та представили свої рішення (рис. 3), наступних проблем:

- Ревіталізація річкового вокзалу та набережної: прогулянковий поміст, терасовані зони відпочинку, інтегрований доступ до води;
- Дитячий і молодіжний простір із локальною айденікою (трипільські мотиви, інтерактивні зони, освітні елементи й ігрові інсталяції);
- Блакитно-зелена інфраструктура та природоорієнтовані рішення: дощові сади, біосмуги, водоникні покриття, укріплення схилів, боротьба з інвазивними видами рослин та цвітінням води в водоймах;
- Туристично-культурний кластер біля води: майданчики для подій, маршрути ідентичності (Трипілля, "церква на воді"), еко-рекреаційні зони, освітні павільйони;
- Безбар'єрність та універсальний дизайн: доступні маршрути, навігація, тактильні елементи, безпечне вечірнє освітлення;
- Дренаж і водовідведення з міського центру та благоустрій пляжу: очищення та відновлення дренажу, локальні рішення для зливових вод, упорядкування пляжної інфраструктури;
- Зона активного відпочинку та спорт на набережній: стежки, майданчики, водні активності;
- Енергомодернізація прибережної забудови: утеплення, реконструкція фасадів, базові рішення енергоменеджменту.



Рис. 3. Проєкт кліматоорієнтованих рішень, направлених на зелене відновлення річкового вокзалу та набережної м. Ржищів

Освітній ефект, які отримали учасники літніх шкіл та воркшопу, полягав в опануванні повного циклу роботи з реальними кейсами: від польового дослідження до виваженої пропозиції з дорожньою картою й первинною оцінкою впливу; формат двомовних пітчінгів підвищив якість комунікації. Соціальний ефект відбувся через налагодження взаємодії між університетами, адміністрацією кампусу/бази та громадами Чернігова, Славського, Ржищева, зростання довіри та залучення, необхідних для подальшої імплементації пілотних кейсів. Інституційно результати стали підставою для оновлення навчальних модулів UniCities (зокрема з кліматичного права в кризових умовах, енергоменеджменту, природоорієнтованих рішеннях) і формування портфеля пілотних проєктів Центрами університетів-партнерів.

Після отримання результатів проведення літніх шкіл, воркшопу та їхнього аналізу нами були ідентифіковані наступні корисні методик для врахування при розробці подібних ініціатив: баланс “теорія ↔ польове дослідження ↔ прототипування” підвищує засвоєння та мотивацію; наставництво з різних доменів (клімат, енергія, право, культура) критично скорочує шлях від ідеї до життєздатного рішення; публічний пітчінг із місцевими стейкголдерами створює символічне “вікно легітимації” для подальшої імплементації.

ВИСНОВКИ

Розвиток кліматичної освіти та кліматичних сервісів — стратегічний пріоритет зеленої відбудови й досягнення кліматичної нейтральності України. Сформовані компетентності дозволяють фахівцям діяти в умовах невизначеності, управляти ризиками та створювати стійкі рішення для громад. Досвід літніх шкіл UniCities у м. Чернігові, м. Києві, смт Славсько та гібридного воркшопу Академії NEB у м. Ржищів демонструє, що поєднання міждисциплінарності, співпраці з місцевими стейкголдерами та орієнтації на дію формує нову культуру взаємодії універси-

тетів, науки й суспільства. Такі формати ефективно з’єднують теорію із практикою та розвивають критичне мислення, креативність, комунікацію й командну роботу. Саме така комбінація забезпечує формування цілісного розуміння кліматичних змін, їхніх проявів на локальному рівні та можливих шляхів адаптації й пом’якшення наслідків у конкретних соціально-економічних та природних умовах.

Застосування міждисциплінарного інструментарію сприяє поєднанню знань із кліматології, екології, соціальних наук, управління ризиками та комунікацій, що дозволяє учасникам літніх шкіл і воркшопів усвідомити складність кліматичних викликів і багатofакторність рішень. Співпраця з місцевими органами влади, освітніми установами, громадськими організаціями та представниками бізнесу посилює практичну значущість освітнього процесу та забезпечує доступ до локально релевантних даних, сценаріїв ризиків і ресурсів для спільного планування адаптаційних заходів.

Практична орієнтація освітніх заходів, зокрема моделювання ризиків, розроблення адаптаційних сценаріїв та виконання командних проєктів, підвищує рівень залучення учасників і сприяє розвитку компетентностей, необхідних для ухвалення рішень у сфері кліматичної політики та управління ризиками. Такий підхід формує у здобувачів кліматичної освіти почуття відповідальності й здатності до дії, що є ключовою передумовою формування ефективно системи кліматичної стійкості на місцевому та регіональному рівнях.

Таким чином, використання комплексу взаємодоповнювальних методик у поєднанні з активною участю стейкголдерів та практичною спрямованістю навчального процесу може вважатися перспективною моделлю удосконалення кліматичної освіти. Її впровадження в рамках літніх шкіл і воркшопів сприяє формуванню компетентних фахівців, здатних ефективно реагувати на сучасні та майбутні кліматичні виклики.

REFERENCES

- Anderson, A. (2012). Climate change education for mitigation and adaptation. *Journal of Education for Sustainable Development*, **6**(2), 191–206. [<https://doi.org/10.1177/0973408212475199>] (<https://doi.org/10.1177/0973408212475199>)
- Asshoff, R., Konnemann, C., Tramowsky, N., & Rieß, W. (2021). Applying the Global Change App in different instruction settings to foster climate change knowledge among student teachers. *Sustainability*, **13**(16), 9208. [<https://doi.org/10.3390/su13169208>] (<https://doi.org/10.3390/su13169208>)
- Bason, C., Conway, R., Hill, D., & Mazzucato, M. (2020). A new Bauhaus for a Green Deal. University College London. [https://ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/public-purpose/files/new_bauhaus_cb_rc_dh_mm_0.pdf] (https://ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/public-purpose/files/new_bauhaus_cb_rc_dh_mm_0.pdf)
- Bednarek, S. (2019). Is there a therapy for climate-change anxiety? *Therapy Today*, **30**(5), 36–39.
- Berger, P., Gerum, N., & Moon, M. (2015). “Roll-up your sleeves and get at it!” Climate change education in teacher education. *Canadian Journal of Environmental Education*, **20**, 154–172. [<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1141982.pdf>] (<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1141982.pdf>)
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp: The European sustainability competence framework.

- Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/71066
- Bilbao-Goyoaga, A., González-Lasquibar, X., Barrenechea-Ayesta, M., & Barandiaran-Galdós, M. (2023). Sustainability and challenge-based learning in higher education. *Journal of Management and Business Education*, **6** (Special), 548–571. https://doi.org/10.35564/jmbe.2023.0029
- Clary, R. M., & Wandersee, J. H. (2012). Mandatory climate change discussions in online classrooms: Promoting students' climate literacy and understanding of the nature of science. *Journal of College Science Teaching*, **41**(5), 70–79.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, **26**(3–4), 325–346. https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653137
- Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., & Wendler, J. (2015). Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, **16**, 1–6.
- European Commission. (2019). Communication on the European Green Deal (COM(2019) 640 final). https://commission.europa.eu/publications/communication-european-green-deal_en
- Field, E., Berger, P., Lee, D., Strutt, C., & Nguyen, A. T. (2024). Knowledge, urgency and agency: Reflections on climate change course outcomes. *Environmental Education Research*, **30**(11), 2108–2130. https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2296359
- Grewal, R. K., Field, E., & Berger, P. (2022). Bringing climate injustices to the forefront: Learning from the youth climate justice movement. In *Justice and equity in climate change education* (pp. 41–70). Routledge.
- Hargis, K., & McKenzie, M. (2020). Responding to climate change education: A primer for K-12 education. Sustainability and Education Policy Network. https://sepn.ca/wp-content/uploads/2021/01/SEPN-CCEd-Primer-January-11-2021.pdf
- Hess, D. J., & Collins, B. M. (2018). Climate change and higher education: Assessing factors that affect curriculum requirements. *Journal of Cleaner Production*, **170**, 1451–1458. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.215
- Höffken, J., & Lazendic-Galloway, J. (2024). Engaging for the future: Challenge-based learning and stakeholder partnerships in sustainability education. *Sustain Earth Reviews*, **7**, 20. https://doi.org/10.1186/s42055-024-00087-6
- Hornsey, M. J., Harris, E. A., Bain, P. G., & Fielding, K. S. (2016). Meta-analyses of the determinants and outcomes of belief in climate change. *Nature Climate Change*, **6**(6), 622–626. https://doi.org/10.1038/nclimate2943
- IPCC. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. Summary for policymakers. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/
- Knutti, R. (2019). Closing the knowledge–action gap in climate change. *One Earth*, **1**(1), 21–23. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.09.001
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, **8** (3), 239–260. https://doi.org/10.1080/13504620220145401
- Kretz, L. (2020). Bridging theory to action: Hope and climate change [Video]. TEDx Talks. https://www.youtube.com/watch?v=tkgVir5Rt-k
- Lawrence, B. C., Skuce, T., & Breen, R. E. H. (2022). Hope in action as a pedagogical response to climate crisis and youth anxiety. In A. J. Farrell et al. (Eds.), *Teaching in the Anthropocene* (pp. 108–115). Canadian Scholars.
- Lee, H., et al. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. IPCC.
- Long, D., & Henderson, J. (2023). Climate change as superordinate curriculum? *Research in Education*, **117**(1), 73–87. https://doi.org/10.1177/00345237231160080
- Mallon, B. (2015). A development education perspective on the challenges and possibilities of climate change in initial teacher education. *Policy & Practice: A Development Education Review*, **21**, 126–136.
- Maran, D. A., & Begotti, T. (2021). Media exposure to climate change, anxiety, and efficacy beliefs among Italian university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**(17), 9358. https://doi.org/10.3390/ijerph18179358
- McKenzie, M. (2021). Climate change education and communication in global review. *Environmental Education Research*, **27** (5), 631–651. https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1903838
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2017). Identifying effective climate change education strategies. *Environmental Education Research*, **25**(6), 791–812. https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842
- Ratinen, I., & Uusiautti, S. (2020). Finnish students' knowledge of climate change mitigation and its connection to hope. *Sustainability*, **12**(6), 2181. https://doi.org/10.3390/su12062181
- Reid, A. (2019). Climate change education and research: Possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, **25**(6), 767–790. https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1664075
- Shields, R. (2019). The sustainability of international higher education. *Journal of Cleaner Production*, **217**, 594–602. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.291
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What is climate change education? *Curriculum Perspectives*, **37**, 67–71. https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9
- Teichler, U. (2015). Changing perspectives: The professional relevance of higher education. *European Journal of Education*, **50**(4), 461–477. https://doi.org/10.1111/ejed.12146
- UNESCO. (2021). UNESCO urges making environmental education a core curriculum component in all countries by 2025. https://en.unesco.org/news
- UNESCO. (2022a). Berlin Declaration on Education for Sustainable Development. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381228
- UNESCO. (2022b). Youth demands for quality climate change education. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/

- pf0000383615](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383615)
- United Nations (2015). The Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- Verlie, B. (2022). Learning to live with climate change: From anxiety to transformation. Taylor & Francis.
- Vocasek, T. (2021). New EU strategy on adaptation to climate change.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability. *Sustainability Science*, **6**, 203–218.
- World Meteorological Organization. (2025). WMO global annual to decadal climate update (2025–2029). https://wmo.int/publication-series

Stanislav Kukhtyk¹,
ORCID: 0000-0002-2738-5866
stan.kukhtyk@istu.edu.ua

Vira Balabukh²,
ORCID: 0000-0003-3223-7531
Balabukh@uhmi.org.ua

¹ Higher Education Institution “Academician Yuriy Bugay International Scientific and Technical University”, Kyiv, Ukraine

² Ukrainian Research Hydrometeorological Institute of the State Emergency Service of Ukraine and the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

CLIMATE EDUCATION FOR GREEN RECONSTRUCTION: CHALLENGES, METHODS AND PRACTICAL CASES

The development of climate education is a crucial factor in shaping the competencies required for implementing Ukraine's green reconstruction, adapting to climate change, and achieving climate neutrality. It is substantiated that, in the context of increasing climate risks and transformations in global climate policy, education plays a system-forming role in ensuring the climate resilience of society and the economy. It is demonstrated that solving these tasks necessitates the systematic integration

of educational, scientific, and practical approaches to foster interdisciplinary knowledge and skills. The results of implementing summer schools and workshops within the framework of the UniCities and New European Bauhaus Academy projects, which tested educational formats based on the challenge-based learning methodology and the living labs concept, are presented. These formats provide a combination of learning, research, and practice, contributing to the development of competencies provided by the European GreenComp system: systems thinking, cooperation, innovation, and the ability to act. It is demonstrated that interdisciplinary educational practices centered on real-world cases of green reconstruction enhance the readiness of future specialists to develop and implement adaptive, nature-oriented solutions in local communities. It is noted that climate education acts as a catalyst for the implementation of adaptive and nature-oriented solutions at the local level, enhancing the effectiveness of climate services and management practices. It has been proven that the development of climate education should become a strategic priority in the post-war green transformation of Ukraine and in increasing the state's climate resilience. The scientific novelty of the study lies in identifying climate education as a strategic tool for post-war green transformation in Ukraine, which ensures synergy between science, education, culture, and the practice of sustainable development.

Keywords: climate change; climate education; European Green Deal; sustainable development competencies; green recovery; climate change adaptation.

