УДК 502.4:37.003:004
DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.5-68.51

ГРОМАДЯНСЬКА НАУКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОПРОСВІТНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИРОДООХОРОННИХ УСТАНОВ: ВІД ЗБОРУ ДАНИХ ДО ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ

Терпеливець С.І. (orcid.org/0009-0003-2867-5149)
Карпатський національний університет імені Василя Стефаника
вул. Шевченка, 57, 76000, Івано-Франківськ
stanislav.terpelyvets.25@cnu.edu.ua

У статті розглядається концептуальний зв'язок між громадянською наукою (citizen science) та екопросвітницькою діяльністю природоохоронних установ. На основі аналізу наукової літератури, міжнародного досвіду та специфіки Карпатського регіону України обґрунтовано, що цифрові платформи громадянської науки – насамперед iNaturalist – виконують дуальну функцію: поряд із науковою (збір і верифікація біологічних даних) вони реалізують виражений освітньо-виховний вплив на суспільство. Проаналізовано основні теоретичні моделі участі громадян у наукових дослідженнях, розкрито механізми формування екологічної свідомості через практику спостережень. Виявлено, що участь у проєктах громадянської науки сприяє розвитку наукової грамотності, посилює емоційний зв'язок з природою та формує просоціальну екологічну поведінку. Запропоновано теоретичну модель інтеграції громадянської науки в систему екопросвітницької роботи природоохоронних установ Карпатського регіону, що включає три виміри: когнітивний, афективний та поведінковий. Обґрунтовано необхідність розробки спеціалізованих освітніх протоколів для природоохоронних установ, що поєднують науковий моніторинг із цілеспрямованим формуванням екологічної компетентності різних категорій зацікавлених сторін. Теоретичну основу дослідження становлять концепції ситуативного навчання, трансформативного навчання та психології відновного природного досвіду, які пояснюють механізми формування когнітивного, афективного та поведінкового компонентів екологічної свідомості учасників спостережень. На основі аналізу міжнародного досвіду виокремлено три моделі інтеграції громадянської науки в роботу природоохоронних установ – «інструментального залучення», «структурованого натуралізму» та «наукового партнерства», а також фактори їх успішного впровадження. Практичне значення дослідження полягає у розробці трирівневої моделі екопросвітницьких програм («Відкриття», «Залучення», «Партнерство»), яка враховує специфіку природоохоронних установ Карпатського регіону – Карпатського біосферного заповідника, національних природних парків «Гуцульщина», «Синевир» та «Сколівські Бескиди» і може бути використана ними при плануванні екопросвітницької роботи в умовах ресурсних обмежень воєнного часу. *Ключові слова:* громадянська наука, iNaturalist, природоохоронні установи, Карпатський регіон, екологічна освіта, біорізноманіття.

Citizen science as a tool for eco-educational activities of nature conservation institutions: from data collection to forming environmental awareness. Terpelyvets S.

The article examines the conceptual relationship between citizen science and eco-educational activities of nature conservation institutions. Based on an analysis of scientific literature, international experience, and the specifics of the Ukrainian Carpathian region, it is argued that digital citizen science platforms – primarily iNaturalist – serve a dual function: alongside their scientific role (collecting and verifying biological data), they exert a pronounced educational and formative influence on society. The main theoretical models of public participation in scientific research are analyzed, and the mechanisms for developing environmental awareness through observation practices are explored. Participation in citizen science projects is found to promote scientific literacy, strengthen emotional connection with nature, and foster prosocial environmental behavior. A theoretical model for integrating citizen science into the eco-educational activities of Carpathian nature conservation institutions is proposed, encompassing three dimensions: cognitive, affective, and behavioral. The necessity of developing specialized educational protocols for nature conservation institutions that combine scientific monitoring with targeted development of environmental competence among different interested parties is substantiated. The theoretical foundation of the study comprises the concepts of situated learning, transformative learning, and the psychology of restorative nature experience, which explain the mechanisms underlying the cognitive, affective, and behavioral components of environmental awareness among observation participants. Based on an analysis of international experience, three models of integrating citizen science into the work of nature conservation institutions are identified – «instrumental engagement,» «structured naturalism,» and «scientific partnership» – along with the factors underlying their successful implementation. The practical significance of the study lies in the development of a three-level model of eco-educational programs («Discovery,» «Engagement,» «Partnership») that accounts for the specifics of nature conservation institutions of the Carpathian region – the Carpathian Biosphere Reserve and the Hutsulshchyna, Synevyr, and Skolivski Beskydy national nature parks – and can be directly applied by them when planning eco-educational work under the resource constraints of wartime. *Key words:* citizen science, iNaturalist, nature conservation institutions, Carpathian region, environmental education, biodiversity.

© Терпеливець С.І., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Вступ. Зміни клімату, масштабна втрата біорізноманіття та наростаючі екологічні кризи зумовлюють необхідність не лише вдосконалення наукових методів моніторингу природного середовища, але й принципової трансформації екологічної свідомості суспільства. У цьому контексті природоохоронні установи – національні природні парки, біосферні заповідники, заказники – дедалі частіше розглядаються не просто як осередки наукових досліджень чи резервати дикої природи, а як повноцінні центри екологічної освіти та просвіти. Водночас класичні форми екопросвітницької роботи – лекції, екскурсії, виставки – поступово втрачають свою ефективність, часто серед молоді, на тлі розвитку цифрових технологій та зміни моделей інформаційного споживання.

У цих умовах громадянська наука (citizen science) – організована практика залучення непрофесіоналів до реальних наукових спостережень – набуває значення принципово нового педагогічного інструменту. Цифрові платформи для збору біологічних даних, передусім iNaturalist, дають змогу будь-якому охочому зробити фотографію рослини чи тварини, отримати автоматичне визначення виду та долучити своє спостереження до глобальної наукової бази даних. При цьому, як показує зростаючий масив досліджень, участь у таких проєктах не обмежується лише «збором даних» – вона суттєво змінює ставлення учасників до природного середовища, рівень їхньої екологічної грамотності та готовність до просоціальної поведінки.

Особливої актуальності ця тема набуває в контексті природоохоронних установ Карпатського регіону України. Регіон, де зосереджені, наприклад, Карпатський біосферний заповідник, НПП «Гуцульщина», НПП «Синевир», НПП «Сколівські Бескиди», НПП «Карпатський» тощо, відзначається унікальним біорізноманіттям і водночас активним туристичним потоком, що формує природну аудиторію для екопросвітницьких заходів. Попри це, системного осмислення потенціалу громадянської науки саме як педагогічного та просвітнього інструменту природоохоронних установ в українській науковій літературі досі бракує – це і є та невирішена частина загальної проблеми, якій присвячена стаття. Наявні публікації розглядають citizen science або як суто науковий інструмент моніторингу, або як загальноосвітню практику поза прив'язкою до конкретних завдань природоохоронних установ.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями полягає в тому, що робота виконана в межах дисертаційного дослідження на тему «Екопросвітницька діяльність природоохоронних установ Карпатського регіону: сучасний стан і перспективи» та безпосередньо кореспондується із завданнями, визначеними Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат і державною політикою у сфері формування екологічної свідомості населення, зокрема, потребою природоохоронних установ у ресурсоощадних, але науково обґрунтованих інструментах екологічної просвіти в умовах воєнного часу та пов'язаних із ним кадрових і фінансових обмежень [6].

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше у вітчизняній науковій літературі здійснено системний теоретичний синтез моделей громадянської науки та механізмів формування екологічної свідомості (когнітивного, афективного, поведінкового) стосовно саме природоохоронних установ, а також запропоновано авторську трирівневу модель інтеграції громадянської науки в екопросвітницьку діяльність, адаптовану до умов і ресурсних можливостей природоохоронних установ Карпатського регіону.

Метою статті є теоретичне обґрунтування концепції громадянської науки як інструменту екопросвітницької діяльності природоохоронних установ: аналіз механізмів формування екологічної свідомості через практику біологічних спостережень та розробка теоретичної моделі інтеграції цифрових платформ у систему екопросвітницької роботи природоохоронних установ Карпатського регіону.

Реалізація мети передбачає вирішення таких завдань: 1) систематизувати теоретичні підходи до розуміння громадянської науки як освітнього феномену; 2) проаналізувати механізми формування екологічної свідомості в процесі участі у проєктах громадянської науки; 3) розглянути міжнародний досвід інтеграції citizen science в екопросвітницьку практику природоохоронних установ; 4) запропонувати теоретичну модель інтеграції громадянської науки в систему екопросвітницької роботи природоохоронних установ Карпатського регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: громадянська наука між наукою і освітою. Концепція громадянської науки пройшла значну еволюцію від початкового її розуміння як простого «краудсорсингу даних» до її осмислення, як комплексного соціокультурного явища. Bonney et al. у програмній роботі, що заклала основи сучасного розуміння citizen science, визначили її як практику, що розширює наукові знання та наукову грамотність суспільства [3]. Автори виокремили два взаємопов'язані виміри: виробництво наукового знання та освітній вплив на учасників – і наголосили, що обидва є рівноправними цілями добре спланованих проєктів. У подальшій роботі ці ж автори показали, що участь у громадянській науці позитивно позначається на загальному розумінні суспільством наукового методу [4].

Ширша класифікація, запропонована Shirk et al. виокремлює кілька моделей участі залежно від ступеня залучення громадян: контрактна (учасники збирають дані за наперед розробленим науковцями протоколом), спільна (учасники беруть участь в аналізі даних), collaborative (спільне про-

єктування дослідження) та колегіальна (учасники і науковці – рівноправні партнери) [22]. В контексті більшості платформ природничого спрямування, включаючи iNaturalist, домінує контрактна модель: волонтери здійснюють спостереження за власним розсудом, проте в межах технічного протоколу платформи (фотофіксація, геотегування, ідентифікація виду). Попри нижчий рівень формальної участі, саме ця модель виявилась найбільш масштабованою і доступною для широкої аудиторії.

Теоретичне осмислення освітнього виміру громадянської науки сформувалося на перетині кількох наукових традицій. По-перше, це теорія ситуативного навчання (situated learning), розроблена Lave & Wenger, відповідно до якої найефективніше навчання відбувається в реальній соціальній практиці, а не в абстрактних навчальних ситуаціях [16, с. 29]. Участь у проєкті громадянської науки є яскравим прикладом такого «навчання через участь»: новачки поступово переходять від периферійних ролей (просте фотографування) до більш центральних (верифікація спостережень інших, участь у спеціалізованих проєктах). По-друге, теорія трансформативного навчання (transformative learning) – описує процеси, через які набутий досвід змінює базові переконання людини, в тому числі щодо її ставлення до природного середовища [19]. Нарешті, концепція «науки як практики» (science-as-practice) – підкреслює, що розуміння наукового методу формується не через читання підручників, а через реальне «наукове діяння» – саме те, що пропонує громадянська наука [15, с. 23].

Окрему теоретичну нішу займає концепція «громадянської наукової грамотності» (citizen science literacy), запропонована Phillips et al. [20]. Автори доводять, що регулярна участь у проєктах типу iNaturalist формує специфічний тип компетентності, що поєднує: (а) таксономічні знання (вміння ідентифікувати місцеві види); (б) розуміння наукового методу (спостереження, верифікація, відтворюваність); (в) просторове мислення (розуміння поширення видів, біогеографічних закономірностей); (г) цифрову компетентність (робота з мобільними застосунками, геопросторовими даними); (д) співтовариський вимір (взаємодія зі спільнотою ідентифікаторів).

Важливим теоретичним внеском є також роботи в галузі психології природи (nature psychology), передусім Kaplan & Kaplan та їхня теорія відновного досвіду (restorative experience theory) [14, с. 177-200]. Відповідно до неї, безпосередній досвід взаємодії з природою – котрий стає більш осмисленим і структурованим завдяки платформам громадянської науки – має виражений відновний та емоційний ефект, що у свою чергу посилює екологічну прив'язаність (place attachment) і готовність до природоохоронної поведінки. Цей ланцюжок «досвід – емоція – поведінка» є ключовим для розуміння того, чому громадянська наука може бути ефективнішою за традиційні форми екопросвіти.

Механізми формування екологічної свідомості через участь у проєктах громадянської науки. Формування екологічної свідомості є складним психолого-педагогічним процесом, що включає когнітивний, афективний та поведінковий компоненти. Розглянемо, яким чином участь у проєктах громадянської науки впливає на кожен із них.

Когнітивний вимір. Участь у біологічних спостереженнях вимагає і водночас формує специфічні знання про природне середовище. Дослідження Brossard et al. продемонструвало, що учасники проєкту спостережень за птахами після одного сезону суттєво збільшили свої знання про досліджувані види, навіть без цілеспрямованого навчання – просто через практику ідентифікації [5]. Evans et al. показали, що цей ефект є стійким і перевищує результати традиційних освітніх підходів для рівнозначних часових витрат [8]. Для платформ, що використовують алгоритмічну підтримку ідентифікації, таких як iNaturalist, навчальний ефект додатково посилюється завдяки миттєвому зворотному зв'язку: спостерігач одразу бачить можливі варіанти визначення виду та може порівняти свої припущення з пропозиціями алгоритму і спільноти [18].

Афективний вимір. Зв'язок між безпосереднім досвідом спостереження живих організмів та емоційним ставленням до природи є добре задокументованим у науковій літературі. Jordan et al. у широкому огляді наукових досліджень встановили, що учасники проєктів громадянської науки демонструють зростання «почуття дива» (sense of wonder) щодо живого світу, підвищення рівня «природної прив'язаності» та зниження «природного відчуження» порівняно з контрольними групами [13]. Особливо значущим є те, що цей ефект реєструється навіть у учасників, які обирають ділянки поблизу міст або парків – тобто не потребує перебування у «незайманій» дикій природі. Це принципово важливо для природоохоронних установ Карпатського регіону, які прагнуть залучати широкі кола міського населення через туристичні та рекреаційні програми.

Поведінковий вимір. Зміна реальної поведінки – найскладніший для вимірювання та формування компонент екологічної свідомості. Тим не менше, наявні дані свідчать про позитивний ефект участі в проєктах громадянської науки. Trumbull et al. задокументували, що учасники тривалих програм спостережень із більшою ймовірністю повідомляли про зміни у власній поведінці щодо природи, зростання зацікавленості в природоохоронних ініціативах та збільшення часу, проведеного на відкритому повітрі [25]. У ширшому контексті Toomey & Domroese відзначили зв'язок між тривалою участю в проєктах натуралістичних спостережень та підвищеною громадянською активністю в екологічних питаннях – зокрема, участю у громадських слуханнях, підтрим-

кою природоохоронних ініціатив, волонтерством на природоохоронних територіях [24].

Суттєвим механізмом, що пов'язує всі три виміри, є соціальна ідентичність. Участь у спільноті натуралістів – з її специфічними нормами, практиками та цінностями – поступово трансформує самоідентифікацію учасника: від «звичайної людини, яка іноді фотографує природу» до «натураліста», «спостерігача», «захисника природи». Цей процес, описаний у рамках теорії соціальної ідентичності Tajfel & Turner є ключовим для довгострокового збереження просоціальної екологічної поведінки: людина діє відповідно до тієї соціальної ролі, яку вона прийняла як свою власну [23, с. 33-47].

Міжнародний досвід інтеграції громадянської науки в екопросвітницьку практику природоохоронних установ. Аналіз міжнародного досвіду демонструє різноманітність моделей інтеграції платформ громадянської науки в екопросвітницьку діяльність природоохоронних установ – від простого використання iNaturalist як «застосунку для туристів» до системних освітніх програм із чітко визначеними педагогічними цілями та методами оцінювання.

Модель «інструментального залучення» є найпоширенішою і найпростішою у впровадженні. Природоохоронна установа реєструє офіційний проєкт на платформі iNaturalist, розміщує QR-коди на інформаційних стендах та заохочує відвідувачів завантажувати застосунок. Перевагою є мінімальні витрати ресурсів, а недоліком – відсутність системного педагогічного впливу. Більшість учасників залишаються на рівні разового досвіду без формування стійкої зацікавленості чи глибших знань. Прикладом є частина польських національних парків, де iNaturalist позиціонується переважно як атракція для відвідувачів [7].

Модель «структурованого натуралізму» передбачає розробку тематичних польових маршрутів із завданнями для спостереження на платформі. Відвідувачі отримують не просто заклик «фотографуйте природу», а конкретний освітній сценарій: «сьогодні ми досліджуємо рослини вологих місцезростань», «знайдіть і сфотографуйте три різних види папоротей» тощо. Такий підхід реалізований у ряді заповідників Великої Британії та Нідерландів і демонструє значно кращі показники залученості та повторних відвідувань порівняно з інструментальною моделлю. Педагогічний ефект посилюється через цілеспрямоване формування спостережливості та таксономічного мислення. Показовим прикладом є досвід французького природного заповідника Рам'єр, де впровадження платформи Pl@ntNet, функціонального аналога iNaturalist для рослин, забезпечило системний моніторинг флори силами відвідувачів без залучення додаткових польових науковців. При цьому учасники демонстрували стійке зростання знань про місцеву рослинність у ході повторних візитів [2]. Цей приклад підкреслює, що освітній та науковий результати citizen science є взаємопосилювальними, а не конкурентними.

Модель «наукового партнерства» є найбільш розвиненою і застосовується переважно для освітніх програм зі школярами та студентами. Учасники не просто збирають дані, а беруть участь у реальному науковому процесі: разом із науковцями установи визначають пріоритетні таксономічні групи для дослідження, аналізують динаміку спостережень за певний період, обговорюють методологічні проблеми ідентифікації. У США та Канаді ця модель успішно реалізована в рамках програм «Citizen Science in National Parks», де студенти університетів проводять сезонні моніторингові сесії на основі даних iNaturalist. Це, по суті, реалізація найвищого рівня «participation matrix» за Shirk et al. [22] і дає найбільш виражені результати у формуванні всіх трьох компонентів екологічної свідомості.

Окрему увагу заслуговує досвід використання bioblitz (масових одноденних акцій обліку біорізноманіття) як форми екопросвітницької роботи. BioBlitz, організовані за підтримки iNaturalist, об'єднують науковців, педагогів, студентів, туристів та місцевих жителів у спільній дії протягом 24 годин. Дослідження Ballard et al. показали, що учасники bioblitz демонструють значно вищі показники розвитку «відчуття причетності до науки» порівняно з учасниками традиційних екскурсій тієї самої тривалості [1]. Крім того, bioblitz мають виражений комунітарний ефект: вони формують соціальні зв'язки між учасниками навколо спільного інтересу до природи.

Аналіз міжнародного досвіду дозволяє виокремити кілька спільних факторів успіху інтеграції громадянської науки в екопросвіту: наявність підготовленого персоналу (модераторів та ідентифікаторів); чіткі педагогічні цілі, проєкти громадянської науки формульовані в тому числі мовою освітніх результатів (а не лише наукових показників); систематичний зворотний зв'язок з учасниками щодо наукового значення їхніх спостережень; поєднання цифрового (платформа) та «живого» (інтерпретаційні програми) компонентів.

Специфіка Карпатського регіону: методологічне та практичне значення для природоохоронних установ. Карпатський регіон України характеризується рядом особливостей, що водночас є перевагами і викликами для інтеграції громадянської науки в екопросвітницьку діяльність його природоохоронних установ.

З точки зору потенціалу, ключовою перевагою є значний та різноманітний людський потік. Туристи, відпочиваючі, мешканці гірських громад, а в умовах воєнного стану – ще й численні внутрішньо переміщені особи, що обрали захід України як місце проживання – формують широку і соціально різноманітну аудиторію. При цьому, як зафіксовано

у даних iNaturalist, Карпатський регіон демонструє зростання кількості спостережень навіть на тлі воєнного конфлікту, що свідчить про збереження природного інтересу населення до живої природи [10; 11]. Другою перевагою є виняткове біорізноманіття регіону: понад 3500 видів вищих рослин, близько 450 видів хребетних тварин, а також значна частка ендемічних та реліктових видів, включаючи занесені до Червоної книги України. Висока видова насиченість забезпечує постійне «відкриття нового» для учасників спостережень, що є потужним мотиваційним чинником. Третя перевага – наявність розвинутої мережі природоохоронних установ із власними науковими відділами, здатними виступати верифікаторами та науковими партнерами у реалізації програм громадянської науки. Серед ключових установ регіону, наприклад, Карпатський біосферний заповідник (Закарпатська область), НПП «Гуцульщина» (Івано-Франківська область), НПП «Синевир» (Закарпатська область), НПП «Сколівські Бескиди» (Львівська область) тощо, кожна з яких уже має науковий персонал, потенційно здатний взяти на себе роль модераторів і верифікаторів у проєктах громадянської науки.

Разом із тим, регіон має специфічні виклики. По-перше, нерівномірне покриття мобільним зв'язком: якщо вздовж популярних туристичних маршрутів 4G-з'єднання є стабільним, то у важкодоступних ділянках заповідних зон воно відсутнє. Оскільки iNaturalist підтримує офлайн-режим для фотофіксації з подальшою синхронізацією при відновленні з'єднання, цей виклик є частково нівельованим, проте потребує відповідного інструктажу учасників. По-друге, специфіка гірських екосистем формує складний таксономічний ландшафт: велика частка спостережень стосується рослин і хребетних, натомість безхребетні та гриби потребують значно вищого рівня експертизи для верифікації [21]. Це актуалізує необхідність залучення кваліфікованих регіональних ідентифікаторів із числа наукових співробітників природоохоронних установ. По-третє, значна частина потенційних учасників – мешканці сільських гірських громад старшого віку – відрізняється нижчим рівнем цифрової грамотності, що вимагає адаптованих форм залучення і навчання.

Важливим аргументом на користь системного запровадження громадянської науки в Карпатах є й доведена стійкість волонтерських мереж спостережень. Факт збереження 96% довоєнного рівня спостережень на iNaturalist у перший рік повномасштабного вторгнення та зростання активності у Карпатському регіоні свідчить про те, що волонтерська мотивація має глибоке ціннісне підґрунтя [10]. Ця закономірність узгоджується з висновками Weir et al., які показали, що участь громадян у моніторингових програмах на територіях, охоплених збройними конфліктами, не лише зберігається, а й може посилюватись як форма «мирної діяльності» та збереження зв'язку з рідною природою [26], що водночас вказує на те, що сьогодні Карпатський регіон є надзвичайно перспективним для розвитку громадянської науки в загальноукраїнському контексті.

Практичне значення описаних особливостей полягає в тому, що вони формують конкретні вимоги до дизайну освітніх протоколів природоохоронних установ регіону: пріоритет офлайн-сумісних сценаріїв спостережень, розподіл таксономічного навантаження між платформою (рослини, хребетні) і кваліфікованими ідентифікаторами установи (безхребетні, гриби), а також розробку окремих, спрощених форматів залучення для аудиторії старшого віку та мешканців гірських громад.

Теоретична модель інтеграції громадянської науки в систему екопросвітницької діяльності природоохоронних установ. На основі аналізу теоретичних засад, механізмів формування екологічної свідомості та міжнародного досвіду пропонується теоретична модель інтеграції громадянської науки в систему екопросвітницької діяльності природоохоронних установ Карпатського регіону. Модель побудована на перетині двох осей: рівня участі (від епізодичної до систематичної) та педагогічної цілі (від когнітивної до конативної). Ці два виміри формують матрицю, кожна клітина якої відповідає конкретній формі роботи.

Когнітивний вимір моделі орієнтований на формування знань – таксономічних, екологічних, методологічних. На рівні епізодичної участі це реалізується через інтерпретаційні стенди з QR-кодами на маршрутах, що пов'язують фізичний простір охоронюваної території з цифровою платформою; тематичні буклети «Що можна побачити в цьому лісі?» з переліком видів і посиланнями на відповідні записи в iNaturalist; коментовані відеоролики щодо ідентифікаційних ознак ключових видів регіону. На рівні систематичної участі когнітивний вимір підтримується через регулярні онлайн-вебінари з науковцями установи щодо конкретних таксономічних груп; доступ до кураторської колекції «Найкращі спостереження» на проєктах установи; публікацію щорічних «Підсумків сезону» з аналізом отриманих даних.

Афективний вимір моделі спрямований на формування емоційного зв'язку з природним середовищем. У контексті епізодичної участі це досягається через розповіді про конкретні «наукові відкриття», зроблені завдяки спостереженням волонтерів: нові для науки місцезнаходження рідкісних видів, несподівані знахідки, що змінили розуміння поширення певного таксону. Такі дії трансформують абстрактне «завантажте додаток» у реальну можливість зробити особисто значимий науковий внесок. Систематична участь додає афективний вимір через включення волонтерів у наукову публікацію у формі подяки або співавторства; відзначення найактивніших спосте-

рігачів на сайті установи; формування «спільноти знавців» з відчуттям взаємної приналежності та спільної місії.

Поведінковий вимір моделі є найскладнішим і найбільш довгостроковим. Він передбачає трансформацію позиції від пасивного «любителя природи» до активного «агента» природоохоронної поведінки. Інструментами цього переходу є залучення досвідченіших волонтерів до ролі «спільнотних наставників» (менторів для новачків); включення волонтерських мереж у реальні програми моніторингу інвазійних видів або рідкісних таксонів; створення механізмів зворотного зв'язку, коли волонтери отримують інформацію про те, яким чином їхні дані були використані в наукових публікаціях або управлінських рішеннях установи.

Таким чином, модель може бути представлена у вигляді трирівневої системи екопросвітницьких програм, заснованих на громадянській науці (табл. 1).

Запропонована модель базується на принципі «поступового залучення» (progressive engagement), що добре відомий у педагогіці неформальної освіти: жодна ефективна освітня програма не розпочинається з максимального рівня складності. Натомість вона забезпечує «сходинки» зростання компетентності та залученості, що дозволяє учасникам рухатися від рівня 1 до рівня 3 відповідно до власних можливостей, інтересів та часу.

Принциповою рисою моделі є синергія між науковим і освітнім виміром. Участь на кожному з рівнів одночасно генерує наукові дані (спостереження, що потрапляють до бази iNaturalist і можуть досягти статусу research grade та бути передані до GBIF [9]) і реалізує освітні цілі. Це принципово відрізняє модель від традиційних «освітніх програм», де наукова цінність є часто мінімальною, та від «чистого моніторингу», де освітній вимір ігнорується.

Обговорення. Запропонована концепція ставить кілька питань, що заслуговують на окреме обговорення. Перше з них стосується доведеності причинно-наслідкових зв'язків між участю в громадянській науці та формуванням екологічної свідомості. Попри широкий масив наявних досліджень, більшість із них є кореляційними або засновані на самозвітах учасників, що обмежує можливість встановлення прямої каузальності. Крім того, дані, зібрані волонтерами, характеризуються нерівномірним просторовим і таксономічним охопленням та систематичними зсувами вибірки, на що прямо вказують методи статистичного аналізу «зашумлених» мереж спостережень [12]. Відповідні рандомізовані контрольовані дослідження у цій галузі є рідкістю, зокрема через етичні труднощі із «контрольними групами» в освітніх програмах. Це є важливим застереженням при інтерпретації позитивних ефектів участі у проєктах громадянської науки.

Друге питання – ефект «відбору аудиторії». Є підстави вважати, що до проєктів громадянської науки переважно долучаються люди, які вже мають певний інтерес до природи та позитивне ставлення до охорони довкілля. Відповідно, вимірювані позитивні ефекти можуть відображати не «формування» екологічної свідомості, а лише «зміцнення» вже наявної. Це не знецінює практичну значущість платформ для природоохоронних установ, але актуалізує завдання розробки спеціальних програм залучення «нейтральної» аудиторії – насамперед, осіб без попереднього інтересу до природи.

Третє питання – стійкість ефектів у часі. Значна частина досліджень вимірює ефект участі одразу після або незабаром після завершення програми. Значно менше даних щодо довгострокового збереження сформованих знань, ставлень і поведінкових змін. Те, що відомо з досліджень натуралістичних

Таблиця 1

Трирівнева модель екопросвітницьких програм громадянської науки для природоохоронних установ Карпатського регіону

Рівень	Цільова аудиторія	Педагогічні цілі	Інструменти / форми роботи
Рівень 1. «Відкриття»	Туристи, відпочивальники, відвідувачі природоохоронних територій (разовий контакт)	Первинне знайомство з природою регіону; формування інтересу та позитивних емоцій; перший досвід наукового спостереження	QR-коди на стендах; тематичні буклети-визначники; інтерпретаційні екскурсії з iNaturalist; bioblitz-події під час свят та фестивалів
Рівень 2. «Залучення»	Школярі, студенти, місцеві мешканці, члени екологічних клубів (регулярний контакт)	Розвиток таксономічних знань; формування навичок спостереження; усвідомлення наукового значення власних дій	Сезонні навчальні програми; польові практикуми на базі ПЗФ; онлайн-вебінари з науковцями; тематичні проєкти iNaturalist за пріоритетними видами
Рівень 3. «Партнерство»	Досвідчені волонтери-натуралісти, науково-педагогічні працівники, журналісти (системна участь)	Формування природоохоронної ідентичності; розвиток наукової ефективності; активна участь у наукових та охоронних програмах	Співавторство у наукових публікаціях; участь у моніторингових програмах установи; роль наставника для новачків; участь у плануванні охоронних заходів

 ISSN: 2306-9716 (Print), ISSN: 2664-6110 (Online)

спільнот, свідчить: стійка ідентифікація себе як «натураліста» є потужним предиктором довгострокової природоохоронної поведінки – але для цього потрібна саме систематична участь (рівень 3 запропонованої моделі), а не разовий контакт [27, с. 1] [17].

Нарешті, важливим є питання інституційного потенціалу природоохоронних установ для реалізації освітніх функцій. В умовах воєнного часу більшість природоохоронних установ України стикаються зі скороченням персоналу, бюджетними обмеженнями та загальною нестабільністю. Для впровадження повноцінних освітніх програм потрібна системна підтримка на рівні Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України, а також науково-методична допомога від університетів і дослідницьких установ. Описана модель свідомо проєктувалась як масштабована «від мінімально необхідного» – базовий рівень (QR-коди, буклет, проєкт в iNaturalist) можна запровадити силами одного-двох співробітників без додаткового фінансування.

Висновки

1. Громадянська наука є не лише інструментом збору біологічних даних, а й повноцінним педагогічним феноменом із доведеним потенціалом формування екологічної свідомості. Участь у проєктах натуралістичних спостережень позитивно впливає на всі три компоненти екологічної свідомості: когнітивний (розвиток знань), афективний (посилення емоційного зв'язку з природою) та поведінковий (стимулювання природоохоронної поведінки).

2. Дуальна функція цифрових платформ громадянської науки – наукова і освітня – є їхньою принциповою характеристикою, що відрізняє їх від традиційних форм як моніторингу, так і екологічної освіти. Саме ця синергія обумовлює особливу перспективність платформ для природоохоронних установ.

3. Карпатський регіон України має сукупність об'єктивних переваг для впровадження програм громадянської науки: унікальне біорізноманіття, розвинену мережу охоронюваних територій, значний туристичний потік та документально підтверджену стійкість волонтерських мереж спостережень навіть в умовах військового конфлікту.

4. Запропонована трирівнева модель екопросвітницьких програм на основі громадянської науки враховує різні категорії аудиторії та рівні залученості і може бути реалізована природоохоронними установами без значних додаткових ресурсів – починаючи з базового рівня «Відкриття» та поступово переходячи до рівня «Партнерства».

Перспективи використання результатів дослідження. Перспективним напрямком подальших досліджень є: розробка та апробація конкретних освітніх протоколів для природоохоронних установ Карпатського регіону із відповідними інструментами педагогічного вимірювання ефективності; довготривалі дослідження стійкості ефектів участі у проєктах громадянської науки; порівняльний аналіз ефективності різних рівнів моделі для різних соціально-демографічних груп учасників. Практичним результатом застосування запропонованої моделі є готовий алгоритм дій для природоохоронних установ регіону – від мінімально ресурсномісткого рівня «Відкриття» до повноцінного наукового партнерства, що може бути безпосередньо використаний адміністраціями національних природних парків і біосферних заповідників Карпат при плануванні екопросвітницької роботи.

Література

1. Ballard H.L., Dixon C.G.H., Harris E.M. Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. Biological Conservation. 2017. Vol. 208. P. 65–75. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.024
2. Bonnet P., Joly A., Deneu B., Servajean M., Kahl S., Glotin H., Planqué R. How citizen scientists contribute to monitor protected areas thanks to automatic plant identification tools. Ecological Solutions and Evidence. 2020. Vol. 1 DOI: https://doi.org/10.1002/2688-8319.12023
3. Bonney R., Cooper C.B., Dickinson J., Kelling S., Phillips T., Rosenberg K.V., Shirk J. Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. BioScience. 2009. Vol. 59, № 11. P. 977–984. DOI: https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9
4. Bonney R., Phillips T.B., Ballard H.L., Enck J.W. Can citizen science enhance public understanding of science? Public Understanding of Science. 2016. Vol. 25, № 1. P. 2–16. DOI: https://doi.org/10.1177/0963662515607406
5. Brossard D., Lewenstein B., Bonney R. Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. International Journal of Science Education. 2005. Vol. 27, № 9. P. 1099–1121. DOI: https://doi.org/10.1080/09500690500069483
6. Carpathian Convention. Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians. UNEP, 2003. URL: http://www.carpathianconvention.org/convention/history/
7. Chandler M., See L., Copas K., Bonde A.M.Z., López B.C., Danielsen F., Serret H. Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. Biological Conservation. 2017. Vol. 213. P. 280–294. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004
8. Evans C., Abrams E., Reitsma R., Roux K., Salmonsen L., Marra P.P. The Neighborhood Nestwatch Program: Participant outcomes of a citizen-science ecological research project. Conservation Biology. 2005. Vol. 19, № 3. P. 589–594. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00s01.x
9. GBIF. Commitment to sharing biodiversity data from Ukraine persists despite war. Global Biodiversity Information Facility, 2022. URL: https://www.gbif.org/news/6ANjx5aw95batJPtKmonKk/commitment-to-sharing-biodiversity-data-from-ukraine-persists-despite-war

10. IFAW. War in Ukraine has devastating consequences for biodiversity. International Fund for Animal Welfare, 24.02.2023. URL: https://www.ifaw.org/international/press-releases/war-ukraine-biodiversity
11. iNaturalist. 1,000,000 iNat observations from Ukraine: summary and some stats. iNaturalist Blog, 2023. URL: https://www.inaturalist.org/journal/igor117/84530-1-000-000-inat-observations-from-ukraine-summary-and-some-stats
12. Isaac N.J.B., van Strien A.J., August T.A., de Zeeuw M.P., Roy D.B. Statistics for citizen science: extracting signals from noisy networks. Methods in Ecology and Evolution. 2014. Vol. 5, № 10. P. 1052–1060. DOI: https://doi.org/10.1111/2041-210X.12254
13. Jordan R., Gray S., Demeter M., Lui L., Hmelo-Silver C. Understanding factors that influence learning to identify, classify and communicate in an ecology citizen science project. International Journal of Science Education. 2011. Vol. 33, № 7. P. 1–21.
14. Kaplan R., Kaplan S. The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge : Cambridge University Press, 1989. 340 p.
15. Latour B., Woolgar S. Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1986. 279 p.
16. Lave J., Wenger E. Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge : Cambridge University Press, 1991. 138 p. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355
17. Meng Y., Chen J. Naturalist identity and biodiversity conservation: the mediating role of obligation. PsyCh Journal. 2026. Vol. 15, № 3. e70098. DOI: https://doi.org/10.1002/pchj.70098
18. Mason B.M., Mesaglio T., Heitmann J.B., Chandler M., Chowdhury S., Gorta S.B.Z., Callaghan C.T. iNaturalist accelerates biodiversity research. BioScience. 2025. Vol. 75, № 11. P. 953–965. DOI: https://doi.org/10.1093/biosci/biaf028
19. Mezirow J. Perspective transformation. Adult Education. 1978. Vol. 28, № 2. P. 100–110. DOI: https://doi.org/10.1177/074171367802800202
20. Phillips T., Porticella N., Constas M., Bonney R. A framework for articulating and measuring individual learning outcomes from participation in citizen science. Citizen Science: Theory and Practice. 2018. Vol. 3, № 2. P. 3. DOI: https://doi.org/10.5334/cstp.126
21. Prylutskyi O., Kapets N. State-of-the-art of iNaturalist as a source of data on Ukrainian fungi. Citizen Science: Theory and Practice. 2024. Vol. 9, № 1. P. 25. DOI: https://doi.org/10.5334/cstp.717
22. Shirk J.L., Ballard H.L., Wilderman C.C., Phillips T., Wiggins A., Jordan R. et al. Public participation in scientific research: A framework for deliberate design. Ecology and Society. 2012. Vol. 17, № 2. P. 29. DOI: https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229
23. Tajfel H., Turner J.C. An integrative theory of intergroup conflict. The Social Psychology of Intergroup Relations / ed. by W.G. Austin, S. Worchel. Monterey : Brooks/Cole, 1979. P. 33–47.
24. Toomey A.H., Domroese M.C. Can citizen science lead to positive conservation attitudes and behaviors? Human Ecology Review. 2013. Vol. 20, № 1. P. 50–62.
25. Trumbull D.J., Bonney R., Bascom D., Cabral A. Thinking scientifically during participation in a citizen-science project. Science Education. 2000. Vol. 84, № 2. P. 265–275. DOI:https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200003)84:2%3C265::AID-SCE7%3E3.0.CO;2-5
26. Weir D., McQuillan D., Francis R.A. Civilian science: the potential of participatory environmental monitoring in areas affected by armed conflicts. Environmental Monitoring and Assessment. 2019. Vol. 191. DOI: https://doi.org/10.1007/s10661-019-7773-9
27. Wilson E.O. Biophilia. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1984. 157 p.

Дата першого надходження статті до видання: 20.07.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 18.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 09.11.2026