

Людмила Маркіна^{1,2}
Олег Власенко¹
Марія Харитонova²
Михайло Ткаченко¹
Владислав Рябов¹

ІННОВАЦІЙНА НОВИЗНА Й ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТІВ У ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ

¹Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

²Національний транспортний університет

Анотація

Вивчення ефективності онлайн-платформ у сфері оцінки біорізноманіття та екосистемних послуг, можливості їх застосування в освітньо-природничому просторі Нової української школи через залучення здобувачів освіти до громадянської науки.

Особливо актуальним такий підхід є в умовах необхідності збереження і збору даних про довкілля в умовах глобальних впливів повномасштабної війни на біорізноманіття і водночас надання учням ширших можливостей для отримання практичних знань [1]. До того ж дослідницький характер природничих дисциплін спрямований на виховання критичного й просторового мислення здобувачів освіти, що забезпечує розкриття інтелектуального потенціалу особистості. Онлайнове шкільне сьогодення закрило доступ до природи, що унеможливило проведення дієвих практичних занять, а освітній процес ще більше теоретично навантажився. Для природничої освіти це особливо болісно, оскільки потреба практичного виходу в природу обмежилась спочатку епідемією, тепер війною. Постає необхідність змінювати підходи до освітнього процесу й впроваджувати нові рішення з подальшим інтегруванням у шкільні програми таких дієвих цифрових природничих інструментів.

Ключові слова: інновації, природнича освіта, онлайн-інструменти, веб-платформа, веб-інтерфейс, біорізноманіття.

Abstract

The study of the effectiveness of online platforms in the field of biodiversity and ecosystem services assessment, the possibility of their application in the educational and natural space of the New Ukrainian School through the involvement of students in citizen science.

This approach is especially relevant in the context of the need to preserve and collect environmental data in the context of the global impact of a full-scale war on biodiversity and, at the same time, to provide students with greater opportunities to gain practical knowledge [1]. In addition, the research nature of natural science disciplines is aimed at fostering critical and spatial thinking of students, which ensures the disclosure of the intellectual potential of the individual. The online school environment has closed access to nature, making it impossible to conduct effective practical classes, and the educational process has become even more theoretically loaded. This is especially painful for science education, as the need for practical access to nature has been limited first by the epidemic and now by the war. There is a need to change approaches to the educational process and introduce new solutions with the subsequent integration of such effective digital natural science tools into school curricula.

Keywords: innovation, science education, online tools, web platform, web interface, biodiversity.

Ключові принципи громадянської науки в освітньому просторі

Концепція «citizen science» (українською – громадянська наука) за останні роки набула значного поширення та популярності серед міжнародного наукового співтовариства й зацікавлених громадян. Чимало вчених убачають у ній майбутнє інтерактивної та інклюзивної, доступної для всіх широких верств населення участі в наукових дослідженнях. Співпраця між професійними дослідниками й аматорами може бути взаємовигідною. З одного боку, вона надає науковцям доступ до великої кількості даних, зібраних аматорами, які можуть бути використані у дослідженнях. З іншого боку, участь у проєктах громадянської науки дозволяє покращувати рівень екологічної свідомості населення,

прищеплювати дітям і молоді повагу до довкілля та мотивувати людей проводити своє ефективне дозвілля на природі.

За визначенням Оксфордського словника англійської мови, до якого поняття «citizen science» було включене 2014 року, «Громадянська наука – це наукова робота, що виконується представниками широкої громадськості, часто у співпраці з професійними вченими або під їх керівництвом». До відомих іноземних дослідників даного питання можна віднести П. Файерабенда, Р. Боннея, Г. Ріша, К. Поттера та інших [2-4].

Громадянська наука в шкільному контексті може покращити такі аспекти як мотивація, інтерес і знання здобувачів освіти, а також їх наукові й комунікативні навички. При цьому навчальні стандарти вимагають особливого вдосконалення і вливання основних аспектів громадської науки у шкільні плани і програми. Про це багато говорять вже сьогодні й ставлять відповідні цілі [5].

Громадянська наука має широкі можливості для міждисциплінарності та інтеграції природничих, фізичних і медичних наук із гуманітарними й соціальними науками. Навчання може бути самостійним, але часто покладається на керівництво вчителя. Навчання може проходити як у формальному, так і в неформальному середовищі, а методи викладання можуть бути такими ж різними як і самі умови. Отже, науку й освіту можна розглядати в синергії з можливостями, які надає нам громадянська наука [6].

Майбутнє інтеграції громадянської науки в освіту прямо залежить від глобально доступних цифрових платформ. Зокрема мова йде про різні веб-інструменти для завантаження даних і їх аналізу. Завантаження власних матеріалів через інтерактивні вебсайти, додатки для смартфонів тощо дозволяє запроваджувати нові парадигми навчання в освітній екосистемі.

Особливо придатною громадянська наука в освітньому просторі може бути для дослідження біологічного різноманіття та оцінки екосистемних послуг. Її спектр використання може стати набагато ширшим і використовуватись для здобувачів освіти як практична підготовка з біологічних дисциплін, зокрема, щодо отримання знань про поширення видів, їх таксономічний та охоронний статус, тощо, та співучасть у накопиченні наукових даних з подальшим їх використанням у великій науці та розробці заходів з охорони та збереження біологічного різноманіття [7].

На міжнародному рівні існує чимало проєктів, які дозволяють ділитися своїми спостереженнями з фахівцями. Серед найбільш відомих слід назвати iNaturalist та UkrBIN (усі види живих організмів), Глобальний інформаційний фонд з біорізноманіття (Global Biodiversity Information Facility – GBIF), eBird (птахи), FrogWatch (жаби та ропухи), HerpMapper (рептилії та амфібії), BeeSpotter (бджоли), The Reptile-Database (плазуни) та ін. Окрім використання цих ресурсів, громадянські науковці часто спілкуються безпосередньо з фахівцями та діляться своїми спостереженнями [8-11].

Всі ці ресурси дозволяють, будь-кому, тримаючи у руці свій смартфон долучитись до великої науки зі збору даних про поширення усіх видів, як, наприклад, iNaturalist або окремих груп, як eBird. Тим самим долучитись до наукових досліджень, стати «citizen scientist», досліджувати і вивчати біорізноманіття. Ці бази широко використовуються науковцями всього світу, для вивчення стану виду, зменшення чи то збільшення чисельності, зміни меж ареалів, або повного зникнення видів, та власне будь які популяційні характеристики на всіх етапах росту і розвитку. Бази широко застосовуються в освітніх цілях. На сьогодні, завдяки цим інструментам, можна дізнатись про мешкання тих чи інших біологічних видів у громаді з подальшою оцінкою та розробкою планів охорони та збереження. До речі, в багатьох країнах саме громадянська наука, дозволила провести інвентаризацію поширення видів, тим самим встановити їх статус та оцінити сучасний стан популяцій.

Виклики, від яких зараз потерпає Україна, всі випробування, які вона продовжує долати, потребують нових підходів, зокрема в освіті й навчанні. Шкільна система пройшла через пандемію, страждає від війни та наслідків бойових дій і окупації рф, тому необхідність запропонувати й впровадити ефективні методології для задоволення освітніх потреб здобувачів освіти й викладачів тільки зростає.

Закладам освіти потрібна абсолютно нова парадигма навчання і тут громадянська наука має великий потенціал. Вчителі повинні займати активну позицію, долати стару освітню модель простої передачі знань і стати передвісниками змін до сучасної та активної освітньої спільноти, сприяти відкритому навчанню.

Інструментами громадянської науки є різні веб-платформи, які можна з успіхом використовувати в освітньо-природничому просторі НУШ.

Одним з веб-інструментів, який можна застосовувати в шкільній програмі є застосування програмного забезпечення iNaturalist [9]. Даний інструмент працює як веб-сайт і як додаток до смартфона з можливістю створення персональних профілів для навчання основ біології та екології

школярів старшого віку з одночасним використанням даних зібраних в процесі такого навчання для потреб світової науки [1].

Платформа iNaturalist — один з найбільших у світі проєктів зі збору даних із біорізноманіття. Підтримується National Geographic та California Academy of Science. З платформою iNaturalist можна швидко задокументувати знахідку (фото, координата, дата); поділитися спостереженнями за дикою природою зі спільнотою; отримати кваліфіковану допомогу в визначенні видів від спеціалістів із різних держав; проводити збір інформації про біорізноманіття гуманними методами (фотографування тварин, рослин, і навіть їх частин, слідів життєдіяльності тощо); бути обізнаним і розширити знання про види й закономірності їх поширення. Щодня платформою iNaturalist користуються до 100 тисяч активних користувачів із понад 240 країн світу. Наразі в мережі міститься інформація про понад 70 мільйонів спостережень, 250+ тисяч видів (Рис. 1) [1; 9].

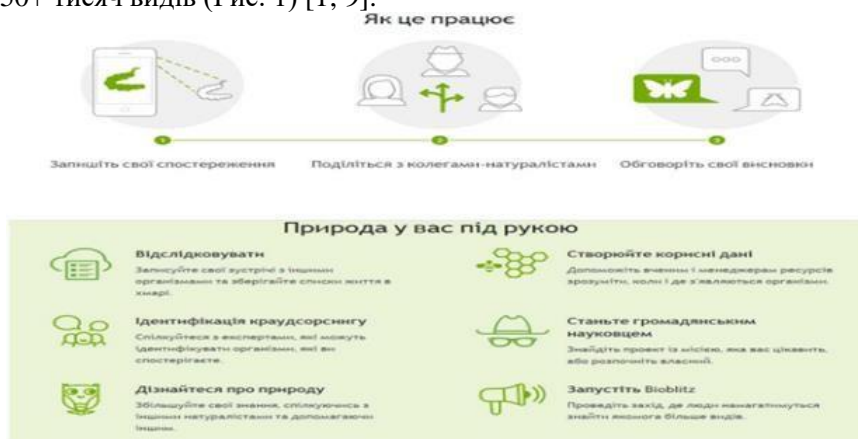


Рис 1 Особливості роботи платформи iNaturalist <https://www.inaturalist.org/> [9]

Логіка роботи на платформі наступна. Користувач (використовуючи вебінтерфейс або мобільний застосунок) завантажує свої спостереження у вигляді геотегованих фотографій, після чого інші користувачі підтверджують (або пропонують свої) визначення виду. Визначення, з яким «погодилися» щонайменше два користувачі, набуває «дослідницького статусу» і в подальшому стає частиною даних всесвітнього проєкту з інвентаризації біорізноманіття GBIF [12]. Таким чином, аматори отримують можливість пізнавати природу краю та робити реальний внесок в науку, а професіонали — потужне джерело даних з біорізноманіття. Приклад профілю веб-сайту представлений на рисунку в додатку (Рис. 2).

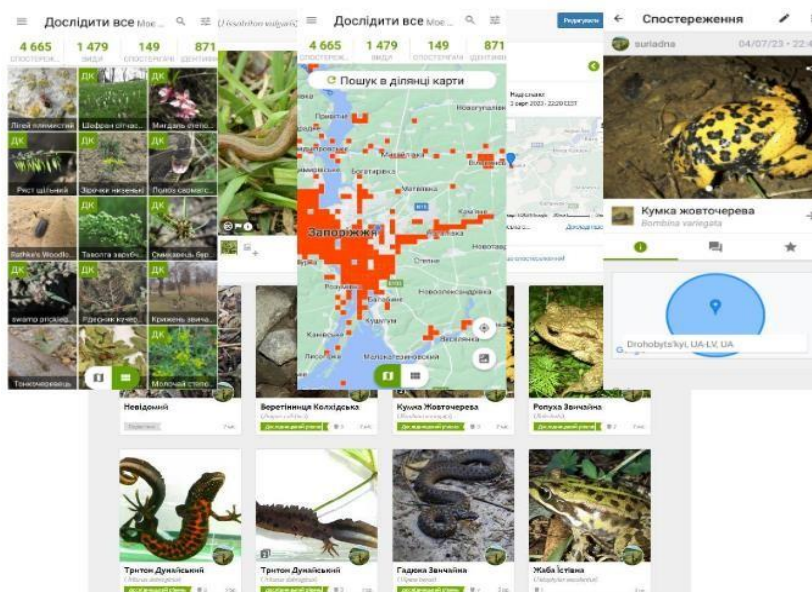


Рис 2 Приклад спостережень окремого профілю на веб сайті iNaturalist [9]

Для організації спільної роботи над оцінкою біорізноманіття певних територій iNaturalist надає можливість створення проєктів (Рис. 3) [13].



Рис 3. Приклад проєкту на iNaturalist

Український інтерфейс дозволяє активно застосовувати цей додаток у навчальному процесі, завантажувати свої спостереження, відслідковувати спостереження інших користувачів, вивчати, створювати спільні проєкти під керівництвом вчителя.

У світовому масштабі публікація спостережень про біорізноманіття (в тому числі дані iNaturalist дослідницького рівня) забезпечує платформа GBIF, що є центральним сховищем даних про біорізноманіття світу. Завдяки цьому кожен користувач iNaturalist після підтвердження визначень може мати реальне наукове цитування свого фото, яке буде не менш легітимною науковою цитатою, ніж стаття у будь-якому науковому журналі [1; 12-13].

Наступна онлайн-платформа, використання якої можна впроваджувати в освітній процес, це UkrBIN (Ukrainian Biodiversity Information Network) – Національна Мережа Інформації з Біорізноманіття – це єдина українська платформа для накопичення та обміну даними з біорізноманіття у режимі вільного доступу. За допомогою UkrBIN забезпечується створення загальнонаціональної бази даних із біорізноманіття, поширення та чисельність видів рослин і тварин в Україні й світі.

UkrBIN пропонує зручні в користуванні інтерактивні веб-інструменти: для завантаження власних спостережень; визначення видів, що були зафіксовані у природі; відстежування власних спостережень у загальному переліку таксонів; створення інтерактивних карт і графіків поширення видів на основі даних UkrBIN; дослідження трофічних зв'язків між видами завантаження даних UkrBIN на власний комп'ютер для подальшого аналізу. Інтерфейс UkrBIN доступний українською та англійською мовами. Спостереження кожного учасника проекту додаються до загальної бази даних UkrBIN, яка є доступною для всіх користувачів. UkrBIN фіксує наявність-відсутність і чисельність видів, використовуючи дані із завантажених переліків таксонів. Простий та інтуїтивно зрозумілий веб-інтерфейс дозволяє користувачам переглядати вміст бази даних UkrBIN за допомогою інтерактивних запитів, додавати власні спостереження, коментувати вміст UkrBIN і брати участі у форумі (Рис. 4).

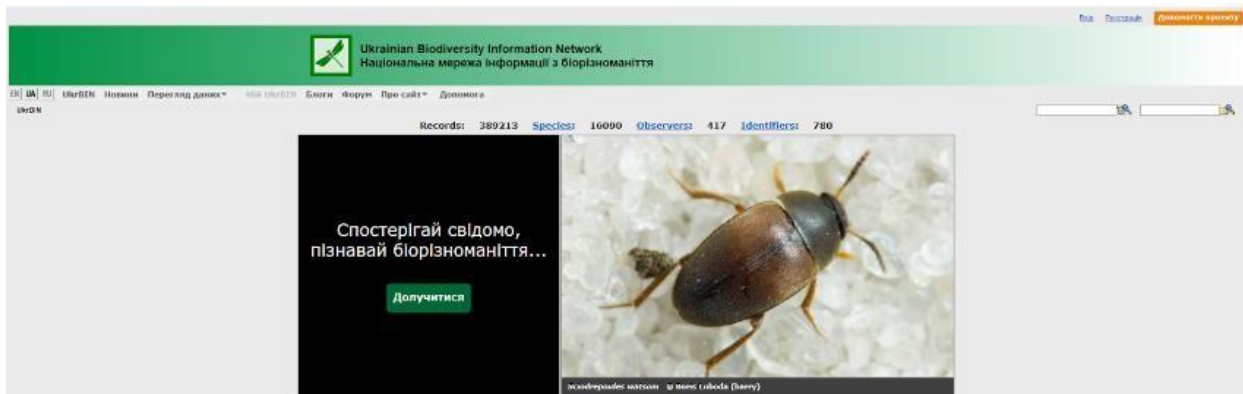
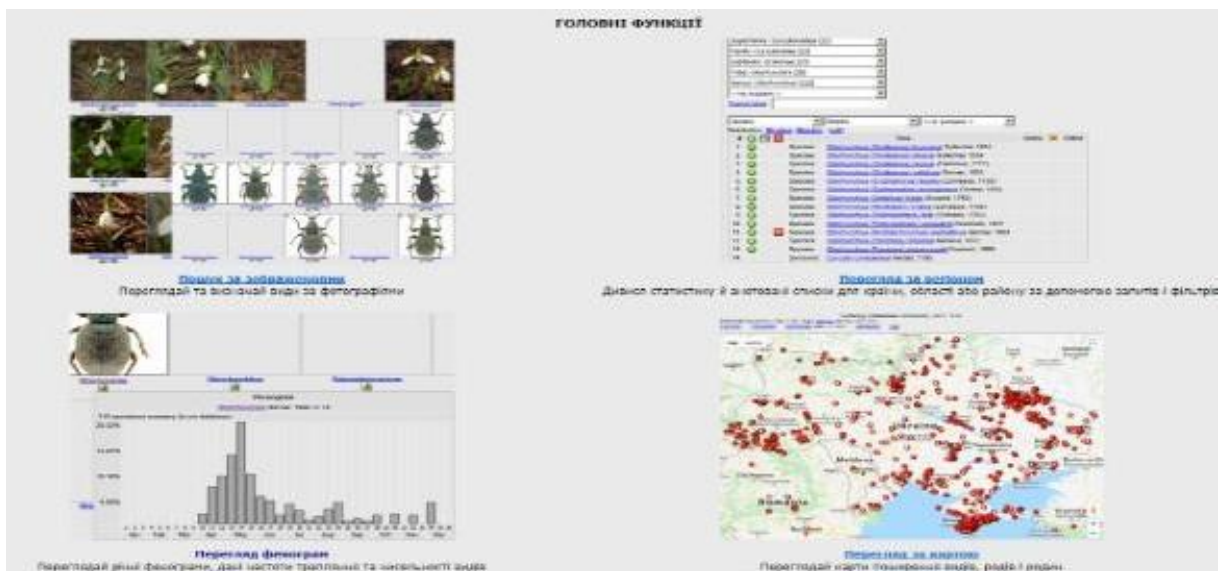


Рис 4. Головна сторінка веб-сайту платформи UkrBIN [10]

UkrBIN дозволяє завантажувати дані, зібрані в різний спосіб, у тому числі результати точкових підрахунків, трансект і пошуку за регіоном. Автоматизовані фільтри даних, розроблені регіональними експертами, здійснюють перевірку даних, що надходять від користувачів, перш ніж ці дані потрапляють у загальну базу даних. Експерти перевіряють коректність визначення таксонів, зіставляючи отримані дані з узгодженим переліком таксонів для конкретної місцевості. До головних функцій роботи з UkrBIN



відноситься (Рис. 5).

Рис 5. Головні функції платформи UkrBIN [10]

1) Пошук за зображенням. На сайті доступні два види пошуку – по сайту і по таксону. У кожного об'єкта пошуку вказано користувача, який його знайшов, координати, де знайдений, дата й час. Обов'язково прикріплюється фото об'єкта (Рис. 6).

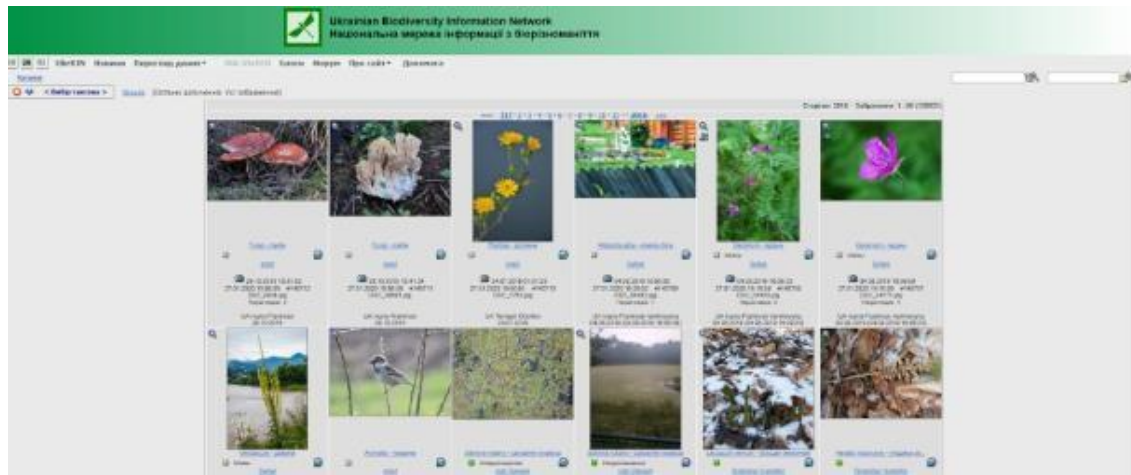


Рис 6. Пошук за зображенням з можливістю визначення в польових умовах на платформі UkrBIN [10]

Доступне посилання на автора, з яким можна зв'язатися, у кожного автора є своя публічна карта знахідок, де все фіксується.

2) Пошук за регіоном. Є можливість дивитися статистику й анотовані списки для країни, області або району за допомогою запитів і фільтрів. Оптимальний варіант щоб швидко знайти потрібну інформацію по своєму місту наприклад.

3) Перегляд фенограм. Користувач має можливість переглянути місячні та річні фенограми по кожному виду, порівняти їх помісячно та по датам, та відразу бачити відхил у відсотках.

4) Перегляд за картою. На платформі відображається карта, куди заносяться всі завантаження та зміни від користувачів. Кожне дослідження відмічене на карті і має своє посилання. Дуже зручно у використанні, так як видно відразу в якому районі були які дослідження і знахідки. Для більш досвідчених користувачів наявні такі перегляди даних як: дерево таксонів, визначник, поширення, географія, музеї, бібліографія і завантаження [12].

Описані цифрові площадки біорізноманіття демонструють свою простоту, доступність і відкритість до застосування. Це дозволяє їх ефективно використовувати в освітніх цілях. Долучаючись до такої практичної онлайн-ої діяльності, можна створювати різні учнівські проекти, вивчаючи популяції біологічних видів.

Висновки

У освітньому процесі використання сучасних інструментів громадянської науки дозволяє розширити кругозір здобувачів освіти як щодо об'єктів спостереження, так і щодо сучасних інструментів оцифрування. З 2021 року, коли iNaturalist було перекладено українською мовою, стало можливим застосування цього додатку і в освітньому процесі. Використання мобільних додатків дозволило урізноманітнити традиційну екскурсію, сприяючи використанню смартфона як інструменту для створення записів і визначення біологічних об'єктів, а також організувати системну самостійну роботу здобувачів освіти, керуючи нею дистанційно. Цікавим є факт, що найбільше у використанні iNaturalist були зацікавлені здобувачі освіти, які виражали бажання після отримання повної середньої освіти отримати вищу освіту, яка пов'язана з біологією – переважно, медичну, ветеринарну, ландшафтних дизайнерів.

Головними цілями спостережень із використанням веб-інструментів, які ставить вчитель, є такі: необхідність мотивувати здобувачів до активного дослідження навколишнього середовища; зацікавити здобувачів освіти до застосування новітніх дослідницьких онлайн-технологій з використанням смартфонів; навчити самостійно організовувати свою діяльність під наглядом керівника, правильно розподіляти свій час на різні форми завдань, дотримуватися дедлайнів; навчити працювати в групі, зокрема розподіляти між собою обов'язки й відповідальність; сформувати між вчителем і групою, а також між учнями в групі зворотній зв'язок за допомогою інструментів оцінювання і самооцінювання; навчити аналізувати отриману інформацію відповідно до поставленого завдання; залучити здобувачів освіти до проведення реальних наукових досліджень, запропонувавши їм стати членами міжнародної спільноти з вивчення біологічного різноманіття.

Найбільшу цінність для здобувачів освіти становить та інформація, яку він здобув самостійно, оскільки вона добре інтегрується в уже наявну в нього систему знань. Описані цифрові площадки можуть з успіхом використовуватись в освітньому процесі як глобальні ініціативи, що можуть стати ключовими для реалізації освітнього природничого потенціалу в контексті громадянської науки як соціально-значущої інновації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василюк О.В., Марушак О. Ю., Зінковський А.В. Дубина Н. А. Можливості застосування інструментів громадянської науки в навчальному процесі біологічних факультетів ВНЗ. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Педагогічні науки Pedagogical Sciences. Випуск 53. 2023. С. 170-176. URL: https://www.researchgate.net/publication/377086493_MOZLIVOSTI_ZASTOSUVANNA_INSTRUMENTIV_GROMADANS_KOI_NAUKI_V_NAVCALNOMU_PROCESI_BIOLOGICNIH_FAKULTETIV_VNZ (Дата звернення 26.01.2024)
2. Омелянecь Юлія. Сам собі дослідник: що таке громадянська наука. Куншт. URL: <https://kunsht.com.ua/articles/sam-sobi-doslidnik-shho-take-gromadnyaska-nauka> (Дата звернення 20.01.2024)
3. Finalizing a Definition of "Citizen Science" and "Citizen Scientists". URL: <http://www.openscientist.org/2011/09/finalizing-definition-of-citizen.html> (Дата звернення 20.01.2024)
4. Irwin A. Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development. London: Routledge, 1995. 212 p.
5. Mientje Lüsse, Frauke Brockhage, Marco Beeken & Verena Pietzner. Citizen science and its potential for science education, International Journal of Science Education, 2022. 44:7, 1120-1142, DOI: 10.1080/09500693.2022.2067365
6. Roche J, Bell L, Galvão C, Golumbic YN, Kloetzer L, Knoblen N, Laakso M, Lorke J, Mannion G, Massetti L, Mauchline A, Pata K, Ruck A, Taraba P and Winter S. Citizen Science, Education, and Learning: Challenges and Opportunities. Front. Sociol. 2020. 5:613814. doi: 10.3389/fsoc.2020.613814
7. Citizen Science Schools in Zurich. URL: <https://www.citizenscienceschool.uzh.ch/en.html> (Дата звернення 20.01.2024)
8. Прондзинська К.М. С. Citizen science у дослідженні поширення видів на прикладі геконів (Squamata: Gekkota). Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики : матеріали XIII Міжнародної Інтернет-конференції (Мелітополь, 19–21 січня, 2021 року) / за заг. ред. В. І. Лисенка, Н. М. Сурядної. Херсон, Олді+, 2022. С. 230-237.
9. Платформа iNaturalist. Офіційний сайт проєкту. URL: <https://www.inaturalist.org/> (дата звернення: 22.01.2024).
10. Національна мережа інформації з біорізноманіття УкрБін Офіційний сайт проєкту. URL: <https://ukrbin.com/> (дата звернення: 22.01.2024).
11. What is Citizen Science URL: <https://fritsahlefeldt.com/2019/10/19/what-is-citizen-science/> (дата звернення: 22.01.2024).
12. Глобальний інформаційний фонд з біорізноманіття. Global Biodiversity Information Facility – GBIF. URL: <https://www.gbif.org/> (Дата звернення 20.01.2024).
13. Прилуцький Олег. iNaturalist — інструмент пізнання природи у цифрову добу, для кожного. Українська природоохоронна група. URL: <https://uncg.org.ua/inaturalist-instrument-piznannia-prirody-u-tsyfrovu-dobu-dlia-kozhnoho/> (Дата звернення 23.01.2024).

Маркіна Людмила - доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічного аудиту та технологій захисту довкілля, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ

Власенко Олег – науковий співробітник, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ, olegvvvv@gmail.com

Харитоновна Марія, здобувачка першого(бакалаврського) рівня вищої освіти Національного транспортного університету, спеціальність «Транспортні технології», м. Київ

Ткаченко Михайло - магістр спеціальності 183, Технології захисту навколишнього середовища, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ

Рябов Владислав - магістр спеціальності 183, Технології захисту навколишнього середовища, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ