

ПОСІБНИК із
передових
практик



AlienCSI

Використання цивільної науки для вивчення чужорідних видів: практичний посібник для орга- нізаторів проєктів

Цей посібник має на меті допомогти бажаючим створити проєкт з вивчення чужорідних видів за методикою цивільної науки. Цільова аудиторія — працівники НУО, дослідники, політики, волонтерські групи, працівники державних установ, менеджери проєктів, менеджери з боротьби з інвазійними видами, вчителі та широка громадськість.

Оскільки вже існує ціла низка опублікованих посібників із цивільної науки, цей посібник підсумовує найактуальніші теми, зокрема висвітлюючи ті, що є найбільш актуальними в контексті (інвазійних) чужорідних видів, і посилається на інші джерела інформації.

Про що цей посібник?

Цей посібник містить теми, які варто розглянути, ініціюючи або реалізуючи цивільні наукові проєкти, присвячені чужорідним видам або інвазійним чужорідним видам. Він містить ключові рекомендації щодо того, як взаємодіяти з цільовою аудиторією, планувати та розробляти проєкт, обробляти дані, проводити аналіз та оцінювати результати проєкту.



Що таке «цивільна наука»?

Цивільна наука, або громадянська наука / партисипативна наука / крауд-наука, активно залучає громадян до наукових досліджень з метою генерування нових знань або розуміння. Громадяни можуть виступати в ролі авторів, співавторів або лідерів проєктів. У будь-якому випадку в проєкті вони відіграють важливу роль.

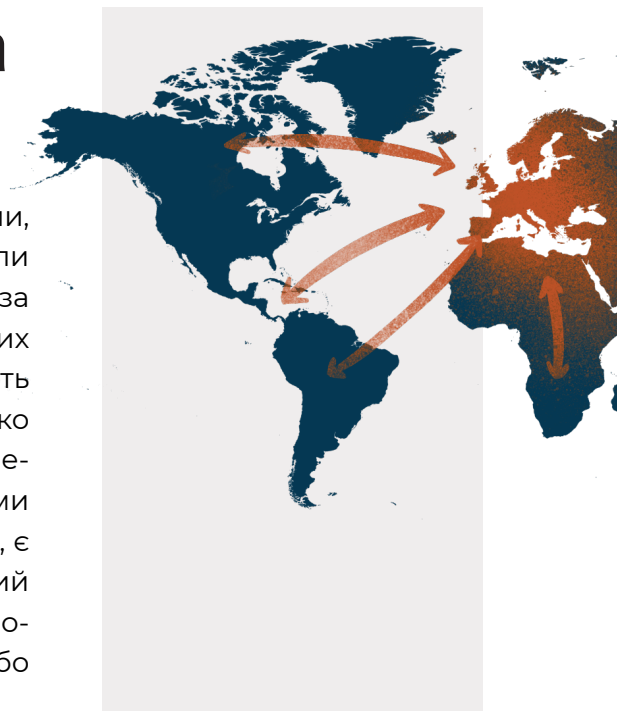
Для ознайомлення із загальними найкращими практиками у сфері цивільної науки дивіться «Десять принципів цивільної науки».



10 ПРИНЦИПІВ

Що таке «чужорідні види» та «інвазійні чужорідні види»?

Чужорідні види, які також називають немісцевими, некорінними або екзотичними, — це види, які були перенесені людьми, як навмисно, так і ненавмисно, за межі природних ареалів цих видів. Підгрупа чужорідних видів, так звані інвазійні чужорідні види, створюють самодостатні популяції без допомоги людини, широко поширюються в навколишньому середовищі і мають негативний вплив на місцеве біорізноманіття, екосистеми і на наш спосіб життя. Деякі чужорідні види, натомість, є корисними. Інші мають нейтральний або мінімальний вплив, проте несприятливі наслідки їхнього розповсюдження можуть мати місце, бути виявленими, або стати очевидними лише пізніше.



У чому є цінність цивільної науки про чужорідні види?

Реєстрація чужорідних видів можлива через існуючі платформи реєстрації природи, зокрема **eBird**, **iNaturalist**, **Observation.org**, **EASIN Invasive Species in Europe App**, **UkrBIN**, тощо, або через створення нових проєктів. До переваг залучення громадян можна віднести такі:



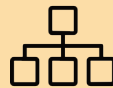
Збір даних спостережень за чужорідними видами, які є цінними для науки та систем керування видами.

Підвищення обізнаності громадськості або окремих зацікавлених сторін про чужорідні види та їхній вплив на середовище.



Забезпечення ідентифікації чужорідних видів, наприклад, за допомогою посібників з ідентифікації або в режимі автоматизованої ідентифікації (через розпізнавання зображень), вбудованого в додатки для смартфонів.

Забезпечення збору додаткових даних, що виходять за межі простих присутності або відсутності чужорідних видів, включаючи місцеву чисельність та докази негативних впливів на місцеві види.



Уможливлення «структурованих» (на противагу «кон'юнктурним») підходів, які націлені на конкретні регіони або використовують певні протоколи вибірки.

Громадянська наука дозволяє масштабувати збір даних, залучаючи велику аудиторію у великих територіальних масштабах.

Поради щодо передових практик

Для цивільних наукових проєктів із вивчення чужорідних видів

Аби ви могли вирішити, чи є цивільна наука найкращим рішенням для досягнення ваших цілей, прочитайте посібник «**Вибір і використання цивільної науки**».



Розгляньте співпрацю як підхід до реалізації вашого проєкту та можливість залучення учасників до розробки та розгортання проєкту. Зокрема на початковому етапі такий підхід може бути ефективним для залучення учасників та гарантуватиме розробку проєкту у відповідності до особливостей цільової аудиторії.



Перш ніж запускати проєкт, протестуйте його з цільовою аудиторією. Вдосконалюйте проєкт, реагуючи на відгуки. Таким чином ви зможете уникнути марної трати зусиль і ресурсів.

Визначте цілі вашого проєкту.

Таким чином, учасникам буде зрозуміло, які наслідки можуть мати місце в результаті їхньої участі.

Наприклад, чи буде проєкт просто картографуванням поширення виду, чи він покращить знання про вплив або динаміку інвазії, чи призведе до відпрацювання заходів з контролю?

Визначте фінансування, ресурси та команду проєкту.

Таким чином ви зможете підтримувати свій проєкт протягом усього терміну його «життя».

Ретельно продумайте, на кого ви маєте орієнтуватися,

як на учасників вашого проєкту. Розробляйте свій проєкт з урахуванням особливостей цільової аудиторії. Наприклад, формулювання, які ви використовуєте в матеріалах проєкту, мають бути зрозумілими цільовій аудиторії.



Цільові види

Прикладами чужорідних видів є: водяна примула, гармонія азійська та іспанський слимак.

Визначте, чи є цільовим об'єктом проєкту один або кілька конкретних видів чужорідних організмів. Проєкт, орієнтований на один вид, може бути простішим у створенні та зрозумілішим для учасників, тоді як проєкт, орієнтований на кілька видів, ймовірно за все, буде ефективнішим з економічної точки зору.

Точна ідентифікація записів про чужорідні види є важливою для забезпечення якості даних та підвищення рівня наукового пізнання та прийняття рішень. Розглянемо процес **контролю записів** із самого початку.

На вашу думку, чи корисним буде повідомлення про відсутність чужорідного виду. Такі деталі, як час, витрачений на пошук, вказують на глибину та ретельність пошуку і роблять дані більш цінними.



Для збору даних, де це можливо, використовуйте наявні інструменти або платформи. Наприклад:

ZOONIVERSE

Zooniverse — платформа для створення власних проєктів.

AGOUTI

Agouti — платформа для проєктів, яка використовує камери для фіксації життя дикої природи з вбудованими інструментами аналізу зображень.

iNATURALIST

EASIN

UkrBIN

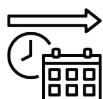
Такі інструменти, як iNaturalist UkrBIN та додаток EASIN Invasive Alien Species Europe, дозволяють створювати нові дослідження та проєкти для звітування про спостереження.

Завдяки таким платформам проєкт буде створено швидше. Також він буде дешевшим і послідовнішим, ніж той, що потребує розробки індивідуальних систем.



Існуючі інструменти або платформи

©LIFE RIPARIAS



ПЛАНУЙТЕ ЗАЗДАЛЕГІДЬ

як проєкт може бути підтриманий у довгостроковій перспективі після закінчення початкового фінансування — спробуйте зробити проєкт максимально стабільним, аби його реалізація продовжувалася з мінімальними поточними оновленнями та витратами.

Наприклад, додатки для смартфонів на замовлення дорого коштують і з часом застарівають, якщо їх не підтримувати та не оновлювати. Щоб уникнути цього, розгляньте альтернативні підходи.

РОЗГЛЯНЬТЕ МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ

що може допомогти підвищити якість та рівень контролю даних.

Наприклад, штучного інтелекту й технологій машинного навчання для забезпечення належної ідентифікації видів, акустичного моніторингу тварин, зокрема птахів або комах, аналізу води в ставках за ДНК з навколишнього середовища на наявність чужорідних видів, або **дистанційного зондування і моделювання** для спрямування спеціалістів на обстеження певних локацій.

На кількох існуючих платформах є технології, якими ви можете скористатися:



автоматизована
ідентифікація зображень



надійні інструменти
ідентифікації

iNATURALIST

ObsIdentify

Pl@ntNet

BirdNET

Додаток Merlin

Seek та ObsIdentify мають елементи гейміфікації для стимулювання реєстрації (записів).



Проект PondNet використовує е-ДНК для залучення громадськості до збору зразків води для пошуку тритонів.

PondNet



Моніторинг придорожніх смуг за допомогою камер і технології Google Street View забезпечує відстеження інвазійних рослин.

Google Street View

У контексті цивільного дослідження кажанів наявні інструменти та інструкції, які передбачають використанням акустичних реєстраторів і звукового аналізу; також проводяться проекти з акустичного моніторингу амфібій. Для виявлення личинок короїдів використовується лазерна віброметрія.

НОВІ НАВИЧКИ ДЛЯ УЧАСНИКІВ

Навчіть учасників визначенню видів, роботі з технікою та забезпечте набуття ними навичок, необхідних для вашого проєкту, наприклад, навичок, необхідних для вилучення та зберігання зразків. Можливе ефективно створення навчальних матеріалів на основі веб-ресурсів, зокрема інструментів ідентифікації, які часто зберігають актуальність у довгостроковій перспективі.



ідентифікація
видів



використання
технологій



зберігання
зразків



ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК



Регулярно та своєчасно надавайте учасникам відгуки та забезпечуйте з ними зворотній зв'язок

(наприклад, підтверджуйте отримання та ідентифікацію записів про види).



Якщо можливо, персоналізуйте зворотній зв'язок. Навіть напівавтоматизований зворотній зв'язок може виглядати персоналізованим, наприклад, якщо для створення персоналізованих електронних листів або push-повідомлень використовується природна мова.

Переконайтеся, що учасники поінформовані про наслідки та дії, що матимуть місце в результаті надання ними повідомлень про види (наприклад, у контексті керування) і даних зворотного зв'язка щодо вжитих заходів. Це має бути чітко зазначено, оскільки деякі автори можуть очікувати, що в результаті їхніх звітів буде вжито заходів із керування видами (наприклад, вибракування або видалення рослин).

Керуйте очікуваннями учасників.

Пам'ятаючи про свою цільову аудиторію, **надайте чітку інформацію про цілі проекту!**



Подумайте про мотивацію учасників і про те, що може бути для них найбільш корисним; розробіть проект в контексті цивільної науки так, щоб він був максимально корисним усім учасникам. Якщо можливо, працюйте з **міждисциплінарною командою**, що включає екологів, аналітиків даних, соціологів тощо, щоб краще мотивувати і підтримувати залучення волонтерів та оцінювати соціально-економічні наслідки.



Якщо до керування інвазійними чужорідними видами долучаться волонтери, врахуйте рекомендації щодо передових практик, біозахисту (наприклад, не поширювати інвазійні чужорідні види далі), етики та питань охорони здоров'я й безпеки (наприклад, для небезпечних видів, зокрема і змії або гігантський борщівник); розгляньте можливість страхового захисту волонтерів.



Подумайте над стратегіями підвищення рівня **інклюзивності** вашого проекту (наприклад, надайте людям можливість брати участь дистанційно або через виконання різних ролей, наприклад, забезпечуючи контроль фотографій).

ПІДТРИМУЙТЕ ЗВ'ЯЗОК З УЧАСНИКАМИ!



Подумайте про найкращі методи комунікації з вашою цільовою аудиторією, так само як і про найкращі платформи для заохочення збору даних від вашої аудиторії.



Вам можуть знадобитися різні **комунікаційні стратегії** та інформаційно-просвітницькі матеріали для різних груп. Складення плану організації комунікації — це завжди хороший підхід.



Технології, що ви їх використовуєте для охоплення потенційних учасників, можуть мати різну ступінь доречності. Наприклад, TikTok більше підходить для молодшої аудиторії, ніж Facebook.

Підходи до оцінювання ефективності та змін впливу з плином часу можна застосовувати як наприкінці проєкту, або ж, особливо для довготривалих ініціатив, через регулярні проміжки часу. Поінформуйте учасників про те, як буде організований зворотній зв'язок. Перевірте інформацію про критерії та індикатори оцінки впливу на сайті MICS: Визначення впливу проєкту цивільної науки

Визначення типів візуалізації, що застосовуються для підбиття підсумків, аналізу отриманих відгуків тощо, може здійснюватися в режимі оцінювання. Поділіться даними щодо впливу з учасниками, спонсорами та іншими зацікавленими сторонами.

MICS



Керування даними та відповідні стандарти



У цивільній науці про чужорідні види важливу роль відіграє швидкість дій, як у контексті перевірки, так і застосовно до потоків даних, особливо якщо дані використовуються в системах раннього попередження для розробки заходів оперативного реагування на нещодавно виявлені види або інвазійні чужорідні види з обмеженим поширенням.

Також враховуйте будь-які етичні питання, пов'язані з оприлюдненням даних.

СТВОРІТЬ **F** Findable
зручність для пошуку

ВАШІ **A** Accessible
доступність

ДАНИ **I** Interoperable
взаємосумісність

R Reusable
багаторазовість

Якість і рівень контролю даних

- Надайте чіткі інструкції для учасників та експертів, що беруть участь у проєкті.
- Виберіть механізм контролю, який відповідає цілям і даним вашого проєкту (наприклад, контроль з боку спільноти, контроль з боку експертів, **штучний інтелект**).
- На етапі розробки враховуйте баланс між якістю даних і максимізацією участі (кількістю даних) з огляду на мету вашого проєкту.



Поділіться своїми даними на відкритій, доступній платформі даних, наприклад на платформах Global Biodiversity Information Facility (**GBIF**), **UkrBIN**, **iNaturalist** або **Zenodo**.



Намагайтеся максимізувати цінність ваших даних для інших, використовуючи загальноприйняті стандарти організації даних і метаданих, зокрема стандарт **Darwin Core**.

Щедро надавайте метадані. Включіть інформацію, яка може здаватися неважливою вам, але бути важливою для інших.



Виберіть **правильну ліцензію** для ваших даних. В ній зазначені умови (повторного) використання ваших даних. Для своїх даних виберіть ліцензію CC0, CC-BY або CC-BY-SA.



Розгляньте ваші дані в хронологічній площині (і технології, яка використовувалась для збору даних) Куди учасники можуть звернутися, щоб отримати доступ до своїх даних після завершення проєкту? Чи можете ви встановити зв'язок з платформою що існує?



Зважайте на етично небажані побічні ефекти оприлюднення чутливих даних, зокрема даних про карантинні види, місцезнаходження приватних володінь, зображень людей.



Щоб відстежувати науковий результат даних вашого проєкту, публікуйте їх на таких платформах, як **GBIF**.



Деякі інвазійні чужорідні види є «регульованими», тому зв'яжіться з компетентними органами, щоб співпрацювати з ними в питаннях передачі даних (і в рамках інших керівничих заходів).

Угода щодо даних

Дані FAIR

Регламент ЄС щодо IAS

ПРИКЛАД 3 ІНСТРУКЦІЯМИ



VespaWatch

створений на існуючій платформі

необмежена спільнота контролерів.

використовує міжнародні стандарти даних і забезпечує швидкий потік даних до GBIF

має план керування даними.

✓ забезпечує зв'язок з первинною мотивацією щодо зменшення впливу видів

✓ надає дані відкрито через арі та в завантажуваному форматі CSV

✓ **демонструє візуалізаційні** матеріали на основі даних для забезпечення виявлення осередків.

✓ забезпечує зворотній зв'язок з питань внеску учасників

✓ організовує керовані події **BioBlitz** для виявлення осередків

✓ збирає дані про контроль виду

The screenshot shows the Vespa-Watch website interface. At the top, there's a navigation bar with 'Vespa-Watch', 'Get involved', 'Identification', and 'About'. A 'Log in' button and a language dropdown set to 'English' are on the right. The main content area features a large image of a hornet nest with the text 'Monitor the invasion of the Asian hornet in Flanders' and a 'Report a hornet' button. Below this, there's a section titled 'Read the Vespa-Watch project report' with text explaining the project's goals and how users can help. To the right, there's a map of Flanders with orange and green dots representing hornet sightings. A legend indicates 'Nest' (green) and 'Individual' (orange). At the bottom, there's a 'Play' button and a date indicator for '2021 Jan'.

Аналіз та візуалізація



Із самого початку проєкту працюйте зі спеціалістами зі статистики або аналітики. Вони порадять, як забезпечити збір даних, що є застосовним для розв'язання конкретних питань і забезпечує реалізацію підходів до аналізу, що в кінцевому підсумку максимізує цінність даних, наданих волонтерами.

На що слід звернути увагу під час аналізу даних проєкту цивільної науки про чужорідні види?

У контексті підбиття підсумків щодо виконання або результатів вашого проєкту корисними можуть бути проста описова статистика результатів проєкту (наприклад, кількість спостережень) і мапи записів.

Спостереження можуть бути нерівномірно розподілені у просторі та (або) часі, наприклад, з більшою кількістю записів у великих і малих містах або у вихідні дні. Для усунення нерівномірності даних використовуйте відповідні статистичні аналізи.

Деякі аспекти організації проєкту можуть поліпшити якість даних і **зменшити рівень невизначеності** (наприклад, реєстрація у визначених місцях), вимагаючи при цьому більших зусиль, спрямованих на залучення та утримання волонтерів.

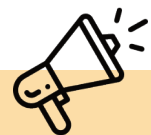
Приклади того, як і що аналізувати у цілях дослідження та керування:

- Моделі придатності/заселеності оселищ для чужорідних видів
- Визначення зон ризику проникнення
- Моделі поширення
- Потенційний вплив
- Взаємодія з іншими видами



Комплект інструментів WeObserve

Візуалізація даних проєкту цивільної науки може бути ефективним способом узагальнення інформації, комунікації результатів проєкту та мотивації волонтерів. Пам'ятайте, що неадекватна візуалізація може заплутати або ввести в оману (наприклад, мапи поширення записів можуть бути неправильно інтерпретовані як ті, що відображають повне поширення виду)!



Ефективна комунікація результатів за допомогою мап може сприяти реєстрації випадків в районах, де спостереження не проводились.

Проект DECIDE

Різними формами візуалізації, зокрема, є:



Мапи записів з проєкту. Є багато інструментів (наприклад, **Open Street Map**) для створення інтерактивних мап, аби користувачі могли, наприклад, масштабувати та прокручувати мапи. До того ж, потужним мотиватором може стати можливість перегляду власних і чужих записів.



Мапи змін у часі, наприклад, що відображають поширення чужорідного виду. Такі мапи можна створювати за допомогою інтерактивних інструментів або **відео**, які дозволяють самостійно досліджувати дані, що може надихати учасників. Відео або графіки дозволяють організаторам проєкту набагато зрозуміліше «розповідати історії» на базі даних і таким чином зменшувати ймовірність неправильної інтерпретації результатів.

Не забувайте про традиційні способи візуалізації даних, наприклад, графіки або діаграми. Вони можуть бути дуже ефективними для узагальнення даних, наприклад, кількості записів, що змінюються з часом, або кількості записів у різних оселищах. Онлайн-дашборд, наприклад, створений за допомогою програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом **Rshiny**, може бути потужним інструментом для контролювання ходу проєкту та інформування про нього.

Мапи змодельованих даних, наприклад, мапи прогнозованого поширення чужорідного виду або зон високого ризику його поширення в майбутньому.

COST Action Alien CSI

Ця публікація спирається на результати роботи, виконаної в рамках проєкту COST CA17122: Alien CSI, за підтримки COST (Європейська кооперація з науки і технологій). COST — це агентство, що фінансує дослідницькі та інноваційні мережі. Наша діяльність допомагає об'єднати дослідницькі ініціативи по всій Європі та дає можливість науковцям розвивати свої ідеї, ділячись ними з колегами. Це сприяє їхнім дослідженням, кар'єрі та інноваціям. Автори представляють різні країни та є експертами у створенні та реалізації цивільних наукових проєктів з вивчення чужорідних видів у Європі.

Автори: Peter Brown¹, Elizabete Marchante², Elena Tricarico³, Tim Adriaens⁴, Anna Gazda⁵, Michael Poccock, Lien Reyserhove, Maarten De Groot, Paraskevi Karachle, Niki Chartosia, Jan Pergl, Angeliki Martinou, Annelies Duerinckx, Bernat Claramunt López, Bozena Mitic, Ioanna Angelidou, Ioannis Bazos, Jiří Skuhrovec, Marta Lopez Darias, Pavel Pipek, Siobhan Edney, Sven Schade, Vanessa Lozano, Helen Roy

1: peter.brown@aru.ac.uk; 2: emarchante@uc.pt; 3: elena.tricarico@unifi.it; 4: tim.adriaens@inbo.be; 5: rlgazda@cyf-kr.edu.pl

Alien CSI (2023). Using citizen science with alien species: a practical guide for project initiators. Available under Creative Commons Zero Universal licence at <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>

Design by Nela Gloriková, Landalomad.sk

Translation by Nikolai Yunakov

