

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Природничо-економічний факультет  
Кафедра біології та екології

Кваліфікаційна робота  
магістра

з теми: **«ПЕРСПЕКТИВИ ДІЯЛЬНОСТІ ЖИВИХ ЛАБОРАТОРІЙ  
(LIVING LABS) В КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ»**

Виконала:

студентка 2 курсу Biol1-M23z групи  
спеціальності 014 Середня освіта  
(Біологія та здоров'я людини)

**Дідик Христина Євгенівна**

Керівник:

Григорчук І.Д., кандидат біологічних наук,  
доцент кафедри біології та екології

Рецензент:

Любінська Л.Г., доктор біологічних наук,  
професор кафедри біології та екології

Кам'янець-Подільський – 2024 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ LIVING LABS.....	7
РОЗДІЛ 2. ЖИВІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	16
2.1. Роль Living Labs у збереженні екосистем: світовий досвід .....	16
2.2. Сучасні виклики екосистем і потенціал інноваційних рішень .....	18
2.3. Оцінка ефективності Living Labs у різних екосистемах (ліси, водні ресурси, урбанізовані території) .....	23
РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (ІОТ, АІ, ДРОНИ) У LIVING LABS.....	28
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ ДІЯЛЬНОСТІ ЖИВИХ ЛАБОРАТОРІЙ (LIVING LABS) В КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ .....	32
4.1. Аналіз поточного стану екосистем в Україні .....	32
4.2. Існуючі ініціативи, що відповідають концепції Living Labs.....	39
4.3. Пропозиції щодо створення та впровадження нових Living Labs ....	46
4.4. Можливості фінансування та міжнародного співробітництва .....	52
РОЗДІЛ 5. ОСВІТНЯ ТА ПРАКТИЧНА ІНТЕГРАЦІЯ LIVING LABS ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ.....	56
ВИСНОВКИ .....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	68
ДОДАТКИ.....	73

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Живі лабораторії (Living Labs) є сучасною концепцією, яка поєднує дослідження, інновації та участь громад у вирішенні екологічних і соціальних викликів. Вони слугують платформою для апробації новітніх рішень в реальних умовах, дозволяючи враховувати як наукові дані, так і локальний контекст. У світлі глобальних екологічних проблем, таких як зміни клімату, втрата біорізноманіття та деградація екосистем, актуальність дослідження Living Labs набуває особливої ваги. Завданням даного дослідження є аналіз літературних джерел для узагальнення існуючих знань про концепцію Living Labs, їхню історію, сфери використання та потенціал для розв'язання екологічних викликів як у глобальному, так і в українському контексті.

Особливу увагу у дослідженні приділено вивченню ролі Living Labs у збереженні екосистем. Вони мають потенціал для інтеграції природоорієнтованих рішень, адаптованих до специфічних умов, та для залучення громад до природоохоронної діяльності. Важливість вивчення цієї концепції для України зумовлена її природним багатством та необхідністю впровадження інноваційних методів збереження екосистем. Водночас світовий досвід створення Living Labs може стати цінним орієнтиром для розробки та реалізації подібних ініціатив в Україні.

**Метою дослідження** є з'ясування перспектив діяльності живих лабораторій Living Labs в контексті збереження екосистем. Особлива увага приділяється вивченню можливостей адаптації концепції Living Labs до українських умов і оцінці їхнього потенціалу в контексті світових практик.

Виходячи з мети дослідження поставлені наступні **завдання**:

- Провести аналіз літературних джерел для узагальнення сучасних знань про концепцію Living Labs, її теоретичні основи та ключові особливості.
- Дослідити історію розвитку Living Labs у світі, зокрема ключові етапи формування концепції та її впровадження в різних країнах.

- Визначити основні сфери використання Living Labs, зокрема їхню роль у впровадженні природоорієнтованих рішень та збереженні екосистем.
- Оцінити потенціал Living Labs у контексті збереження екосистем, зокрема їхній вплив на відновлення біорізноманіття, адаптацію до змін клімату та раціональне використання природних ресурсів.
- Вивчити сучасний стан та можливості впровадження Living Labs в Україні, враховуючи специфічні соціально-економічні й екологічні умови.
- Проаналізувати світовий досвід створення Living Labs і розробити рекомендації щодо його адаптації до українського контексту.
- Розглянути перспективи розвитку Living Labs в Україні, зокрема їхню роль у вирішенні екологічних викликів і досягненні цілей сталого розвитку.
- Розробити методичні рекомендації для впровадження концепції Living Labs у шкільну освіту через створення інтегрованих освітньо-практичних програм, спрямованих на формування екологічної свідомості учнів та залучення їх до природоохоронної діяльності.

**Об'єктом дослідження** є концепція живих лабораторій (Living Labs) та їхнє застосування у збереженні екосистем і вирішенні екологічних викликів.

**Предметом дослідження** є особливості функціонування живих лабораторій (Living Labs), їхній потенціал у впровадженні природоорієнтованих рішень та адаптація до українських умов у контексті збереження екосистем.

**Методи дослідження:** використано комплекс методів, зокрема аналіз літературних джерел для вивчення теоретичних основ, історії розвитку та практичного застосування концепції Living Labs; порівняльний метод для зіставлення міжнародного досвіду та можливостей адаптації до умов України; системний підхід для розгляду Living Labs як інтегрованого інструменту, що поєднує науку, технології та участь громад; екосистемний підхід для оцінки їхнього потенціалу у впровадженні природоорієнтованих рішень; описово-аналітичний метод для узагальнення даних про роль Living Labs у вирішенні екологічних викликів та прогностичний метод для оцінки перспектив їхнього

розвитку в Україні. Застосування цих методів забезпечило комплексний підхід до вивчення Living Labs у контексті збереження екосистем.

**Наукова новизна.** Наукова новизна дослідження полягає у систематизації знань про концепцію живих лабораторій (Living Labs) та розширенні їхнього розуміння в контексті збереження екосистем. У роботі вперше здійснено комплексний аналіз можливостей адаптації міжнародного досвіду Living Labs до умов України, враховуючи її екологічні, соціальні та економічні особливості. Визначено роль Living Labs як інтеграційного інструменту для залучення громад, науки та технологій до вирішення екологічних викликів. Окрім того, досліджено перспективи використання Living Labs у відновленні деградованих екосистем, що постраждали внаслідок військових дій, та їхню роль у впровадженні природоорієнтованих рішень, спрямованих на досягнення цілей сталого розвитку.

**Практичне значення** дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів для вдосконалення природоохоронної діяльності та впровадження концепції Living Labs в Україні. Узагальнення міжнародного досвіду та адаптація його до українського контексту можуть слугувати основою для розробки екологічних стратегій, спрямованих на збереження та відновлення екосистем. Здобуті знання можуть бути корисними для органів державного управління, екологічних організацій та наукових установ при плануванні й реалізації природоорієнтованих рішень, залученні громад до моніторингу стану довкілля та впровадження інноваційних практик. Результати дослідження також можуть бути використані в освітніх програмах, спрямованих на підвищення екологічної свідомості та підготовку фахівців у галузі екології та сталого розвитку.

**Апробація роботи.** Матеріали дослідження представлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Подільські читання: дослідження, охорона довкілля та збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта», з нагоди 20-річчя природничо-економічного факультету (21-22 листопада 2024 р.), за результатами якої опубліковано статтю. Також

обговорювалися на щорічних звітних конференціях студентів і магістрантів К-ПНУ імені Івана Огієнка за підсумками НДР у 2023-2024 роках.

**Структура та обсяг роботи:** Основний зміст роботи викладено на 71 сторінці друкованого тексту. Робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

## ВИСНОВКИ

1. Концепція Living Labs (живих лабораторій) є інноваційним підходом, який поєднує науку, інноваційні технології та участь громад задля вирішення складних соціальних, економічних та екологічних викликів. Їхня історія свідчить про еволюцію від інструменту для тестування цифрових технологій до багатофункціональної платформи, яка інтегрує міждисциплінарні рішення в реальних умовах. Починаючи з досліджень Массачусетського технологічного інституту наприкінці 1990-х років, концепція отримала значний розвиток завдяки створенню Європейської мережі живих лабораторій (ENoLL), яка сприяла впровадженню сталих інновацій у різних сферах, зокрема в екології, енергетиці, міському плануванні та охороні здоров'я.
2. Living Labs демонструють високу ефективність у збереженні та відновленні природних екосистем завдяки інтеграції природоорієнтованих рішень, сучасних технологій і локального досвіду. Вони сприяють відновленню деградованих ландшафтів, управлінню водними ресурсами, боротьбі з інвазійними видами та адаптації до змін клімату. Міжнародні приклади, такі як Citarum River Living Lab в Індонезії та Amsterdam Smart City, підтверджують, що залучення місцевих громад і багатостороннє співробітництво є ключовими факторами успіху. У водних екосистемах Living Labs дозволяють використовувати інноваційні технології для моніторингу та очищення ресурсів, а у міських просторах – інтегрувати енергоефективні системи, покращувати якість повітря і сприяти розвитку екологічної свідомості. Концепція Living Labs підтвердила свою гнучкість і універсальність у вирішенні сучасних екологічних, соціальних і економічних викликів.
3. Інтеграція цифрових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (ШІ) і дрони, значно підвищує ефективність Living Labs. Вони забезпечують швидкий збір, аналіз і використання даних для прийняття адаптивних рішень у реальному часі. IoT-сенсори використовуються для моніторингу якості води, повітря та ґрунтів, дозволяючи оперативно реагувати на

екологічні загрози. Штучний інтелект сприяє прогнозуванню та управлінню екосистемами, тоді як дрони забезпечують доступ до важкодоступних місцевостей і допомагають проводити картографування територій.

4. Для України Living Labs є перспективним інструментом, здатним сприяти збереженню природних екосистем, інтеграції інновацій і досягненню цілей сталого розвитку. Унікальне природне багатство України, включаючи ліси, водні ресурси та урбанізовані території, вимагає застосування передових підходів, які вже успішно реалізовані в інших країнах. Важливу роль відіграє адаптація світового досвіду, зокрема створення національної мережі Living Labs із залученням місцевих громад, бізнесу та науковців. Європейські програми, такі як Horizon 2020 і Horizon Europe, можуть стати джерелом фінансової підтримки, тоді як локальні освітні програми забезпечать підготовку кваліфікованих фахівців. Реалізація Living Labs в Україні сприятиме не лише екологічній безпеці, але й формуванню інноваційного суспільства.
5. Інтеграція концепції Living Labs у навчальний процес продемонструвала ефективність у формуванні екологічної свідомості школярів та розвитку їхніх практичних навичок у сфері природоохоронної діяльності. Завдяки поєднанню теоретичного навчання, використання сучасних технологій моніторингу та реалізації практичних завдань у рамках створення шкільної живої лабораторії, учні отримали глибше розуміння екосистемних процесів та навчилися застосовувати отримані знання для вирішення локальних екологічних проблем. Результати роботи засвідчили позитивний вплив такого підходу на поліпшення стану місцевих екосистем, зростання біорізноманіття та покращення екологічних характеристик території. Запропонована методика також сприяла розвитку аналітичного мислення, командної співпраці та підвищила зацікавленість учнів у сталому розвитку, що може бути основою для впровадження подібних програм у інших навчальних закладах.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Т. Л. Степи України: проблеми збереження та відновлення. *Проблеми екології та природокористування*. 2020. Т. 5, № 3. С. 120–129.
2. Бучко В. Р. Екологічні проблеми Карпатського регіону України та шляхи їх вирішення. *Проблеми екології та охорони природи*. 2021. Т. 15, № 3. С. 20–30.
3. Гамор Ф. Д. Карпатський біосферний заповідник: наукові дослідження та їх впровадження. *Зелені Карпати*. Ужгород: Карпати, 2021. 290 с.
4. Гнатюк Л. Р., Нестерук І. І. Зелені дахи в сучасному благоустрої міст. *Теорія та практика дизайну*. 2021. Вип. 23. С. 126–133.
5. Деревська Л. Екологічний стан та перспективи розвитку регіонального ландшафтного парку "Меотида". *Наукові записки НаУКМА*. 2018. № 2. URL: [https://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/15352/Derevska\\_Ekologichnyi\\_stan\\_ta\\_perspektyvy\\_rozvytku.pdf](https://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/15352/Derevska_Ekologichnyi_stan_ta_perspektyvy_rozvytku.pdf) (дата звернення: 05.11.2024).
6. Державне агентство лісів України. Аналітичний звіт про стан лісів України : веб-сайт. URL: <https://forest.gov.ua> (дата звернення: 05.08.2024).
7. Єрмоленко С. М., Герасимюк О. Л. Стан та проблеми збереження гірських екосистем Криму. *Український ботанічний журнал*. 2020. Т. 77, № 4. С. 320–330.
8. Ковальчук О. В. Вплив зелених дахів на екологічну стійкість урбанізованих територій. *Матеріали конференції "Сучасні проблеми екології"*. 2021. С. 45–48. URL: <https://conferences.neasmo.org.ua/uk/art/7339> (дата звернення: 05.09.2024).
9. Лобода М. О., Кулик Я. А. Використання водних дронів для контролю стану річок. *Матеріали ІІІ науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету. Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації*. 2023. С. 180–182.

10. Лобода Н. С. Оцінка екологічного стану водних ресурсів України в умовах антропогенного впливу. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. Т. 4, № 59. С. 7–15.
11. Михайлик О. Річкові екосистеми України: природні особливості, проблеми трансформації та заходи оздоровлення. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2021. № 61. С. 238–255.
12. Погорілий І. Відновлення боліт Полісся: виклики та перспективи. *Екологічні науки*. 2021. № 4. С. 15–22.
13. Протопопова В. В., Шевера М. В. Інвазійні види у флорі України. І. Група високо активних видів. *Вісник Національного науково-природничого музею*. 2019. № 17. С. 111–120.
14. Регіональний ландшафтний парк "Меотида" : веб-сайт. *Природа України*. URL: <https://pryroda.in.ua/step/parki-i-zapovidniki/regionalnij-landshaftnij-park-meotida/> (дата звернення: 07.08.2024).
15. Рошко С. М., Дяченко І. Б., Палінчак М. М. Букові праліси Українських Карпат та Закарпатської області в умовах транскордонного співробітництва. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2020. Вип. 30. С. 50–54. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/29282> (дата звернення: 07.08.2024).
16. Рошко С. М., Палінчак М. М., Кіфор Г. Досвід європейських країн для кластеризації природно-заповідних територій Карпатського регіону. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2020. Вип. 30. С. 45–49.
17. Фесюк В. М. Екологічні проблеми лісового господарства Полісся. *Екологічні науки*. 2020. Т. 10, № 4. С. 10–19.
18. Червона книга України: рослини і тварини, під загрозою зникнення / під ред. І. А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2021. 500 с.

- 19.Юрченко А. О. Вплив інтенсивного сільського господарства на стан ґрунтів у степових регіонах України. *Екологічні науки*. 2021. Т. 12, № 4. С. 50–56.
- 20.AgriTech Lab: Precision Farming through IoT Solutions : веб-сайт. URL: <https://agritechlab.es> (дата звернення: 07.11.2024).
- 21.Amsterdam Smart City: Innovative Solutions for Sustainable Urban Development : веб-сайт. URL: <https://amsterdamsmartcity.com> (дата звернення: 06.08.2024).
- 22.Barcelona Green Roofs Initiative: Sustainable Urban Cooling Solutions : веб-сайт. URL: <https://barcelonagreenroofs.org> (дата звернення: 09.12.2024).
- 23.Bergvall-Kareborn B., Stahlbrost A. Living Labs as Open Innovation Arenas: Building Bridges in Innovation Ecosystems. *Technology Innovation Management Review*. 2022. № 12(5). P. 12–20.
- 24.Biodiversity Monitoring Lab: IoT-Based Wildlife Tracking in France : веб-сайт. URL: <https://biodiversitylab.fr> (дата звернення: 16.11.2024).
- 25.B-WaterSmart: Building a Water-Smart Society and Economy : веб-сайт. URL: <https://b-watersmart.eu/> (дата звернення: 17.11.2024).
- 26.Blue Green Lab: Constructed Wetlands for Water Purification : веб-сайт. URL: <https://bluegreenlab.nl> (дата звернення: 16.10.2024).
- 27.Citarum River Living Lab: Integrating Communities and Innovation for River Restoration : веб-сайт. URL: <https://citarumprogram.org> (дата звернення: 09.10.2024).
- 28.Community-Led Restoration Labs: Enhancing Biodiversity and Community Engagement : веб-сайт. URL: <https://communitylabs.org.uk> (дата звернення: 09.09.2024).
- 29.Dell’Era C., Landoni P. Living Lab: A Methodology between User-Centred Design and Participatory Design. *Creativity and Innovation Management*. 2014. Vol. 23, № 2. P. 137–154.
- 30.European Commission. EU Mission: A Soil Deal for Europe : веб-сайт. URL: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding->

- [opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/soil-deal-europe\\_en](https://opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/soil-deal-europe_en) (дата звернення: 15.10.2024).
31. European Network of Living Labs (ENoLL) : веб-сайт. URL: <https://enoll.org> (дата звернення: 09.09.2024).
32. Geocological Assessment of Forest Landscapes as a Basis for the Evaluation of Ecosystem Services : веб-сайт. URL: [https://www.researchgate.net/publication/376464863\\_Geocological\\_assessment\\_of\\_forest\\_landscapes\\_as\\_a\\_basis\\_for\\_the\\_evaluation\\_of\\_ecosystem\\_services](https://www.researchgate.net/publication/376464863_Geocological_assessment_of_forest_landscapes_as_a_basis_for_the_evaluation_of_ecosystem_services) (дата звернення: 02.11.2024).
33. Green Circle Living Lab: Sustainable Agriculture and Soil Restoration : веб-сайт. URL: <https://greencirclelab.nl> (дата звернення: 02.11.2024).
34. Green Living Lab Initiative: Environmental Restoration in Practice : веб-сайт. URL: <https://greenlivinglab.org> (дата звернення: 07.08.2024).
35. He K. S., Bradley B. A., Cord A. F., Rocchini D., Tuanmu M. N., Schmidtlein S., Turner W., Wegmann M., Pettorelli N. Will Remote Sensing Shape the Next Generation of Species Distribution Models? *Remote Sensing in Ecology and Conservation*. 2015. Vol. 1, № 1. P. 4–18.
36. Horizon Europe Mission: Climate-Neutral and Smart Cities : веб-сайт. URL: <https://horizon-europe.eu> (дата звернення: 01.09.2024).
37. Idris A. M. S., Permadi A. S. K., Kamil A. I., Vananda B. R., Taufani A. R. Citarum Harum Project: A Restoration Model of the Citarum River. *The Indonesian Journal of Development Planning*. 2019. Vol. 3, № 3. P. 310–319.
38. Leminen S., Westerlund M., Nyström A. G. Living Labs as Open-Innovation Networks. *Technology Innovation Management Review*. 2012. Vol. 2, № 9. P. 6–11.
39. Living Labs – A Concept for Co-Designing Nature-Based Solutions : веб-сайт. MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/1/188> (дата звернення: 05.10.2024).
40. Nature-Based Solutions Lab in Germany : веб-сайт. URL: <https://nbs-lab.de> (дата звернення: 02.10.2024).

41. Schuurman D., Tönurist P. Innovation in Living Labs: Smart Cities and Beyond. *Innovation Journal*. 2020. № 25(2). P. 45–58.
42. Smarter Together Living Lab: Community-Led Solutions in Vienna : веб-сайт. URL: <https://smartertogether.at> (дата звернення: 14.10.2024).
43. Smart River Monitoring: Real-Time Water Quality Assessment : веб-сайт. URL: <https://smartwater.eu> (дата звернення: 20.08.2024).
44. Smart Water Quality Monitoring with IoT Wireless Sensor Networks : веб-сайт. *Sensors*. 2022. Т. 24, № 9. URL: <https://www.mdpi.com> (дата звернення: 21.10.2024).
45. Urban Living Labs in Amsterdam: Smart Cities and Green Infrastructure : веб-сайт. URL: <https://amsterdamsmartcity.com> (дата звернення: 03.09.2024).
46. Water Europe. Water-Oriented Living Labs : веб-сайт. URL: <https://watereurope.eu/wateroriented-living-labs> (дата звернення: 02.10.2024).
47. Wetlands International. Restoration of Peatlands in Europe : веб-сайт. URL: <https://www.wetlands.org> (дата звернення: 21.08.2024).
48. WWF Ukraine. Карпати: оцінка стану та перспективи збереження : веб-сайт. URL: <https://wwf.ua> (дата звернення: 10.10.2024).
49. WWF Ukraine. Відновлення природних екосистем України : веб-сайт. URL: <https://wwf.ua> (дата звернення: 09.09.2024).