

ISSN 2224-025X

НАУКОВІ ЗАНІМКИ

Державного
природознавчого
музею

Випуск 42 / 2026



ISSN: 2224-025X (Print)

[10.36885/nzdpdm.2026.42.11](https://doi.org/10.36885/nzdpdm.2026.42.11)

УДК 591.9+595.7+502

Голіней Г. М. (e-mail: halyna.holiney@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4346-9151>, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, м. Тернопіль, Україна)

Прокоп'як М. З. (e-mail: mosula@chem-bio.com.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2846-4208>, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, м. Тернопіль, Україна)

Крижановська М. А. (e-mail: kryganovska@chem-bio.com.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7802-5246>, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, м. Тернопіль, Україна)

Яницький Т. П. (e-mail: yanytsky@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9309-7766>, Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів, Україна)

ОЦИФРУВАННЯ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ КОЛЕКЦІЙ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Оцифрування ентомологічних колекцій є ключовим напрямом сучасної науки, що забезпечує довготривале збереження зразків, відкритий доступ до метаданих і інтеграцію в глобальні біоінформаційні системи. У статті проаналізовано міжнародний досвід цифрової трансформації ентомологічних колекцій на прикладі Smithsonian National Museum of Natural History (США) та Natural History Museum, London (Велика Британія), де застосовуються високопродуктивні технології фотографування, OCR, штучний інтелект та стандарти Darwin Core для структуризації даних. Розглянуто роль цифрових платформ і мереж (GBIF, iDigBio, DiSSCo) у забезпеченні відкритого доступу до колекцій для наукових, освітніх та громадських цілей. Особливо висвітлено стан оцифрування ентомологічних колекцій в Україні, зокрема діяльність Державного природознавчого музею НАН України (створення, наповнення бази даних і ведення інформаційно-пошукової системи Центр даних «Біорізноманіття України» <<https://dc.smnh.org/>>, оцифрування колекцій основного фонду ДПМ НАНУ, надання науково-методичної та практичної допомоги в оцифруванні ентомологічних колекцій деяких ВНЗ та музеїв природи установ природно-заповідного фонду України, створення віртуальних колекцій: таксономічних, авторських, еталонних, тематичних, систематичних, установ), Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена та університетських колекцій, включно з новоствореною ентомологічною колекцією Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка (на сьогодні оцифровано 65 зразків 24 видів, що належать до 21 роду, 15 родин, 7 рядів: Coleoptera, Dictyoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera) <<https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/101>>. Автори підкреслюють, що цифровізація колекцій сприяє збереженню біорізноманіття, розвитку наукових досліджень, навчання та популяризації знань про комах. Висновки статті акцентують на необхідності координації, фінансування та міжнародної інтеграції для подальшого розвитку оцифрування ентомологічних колекцій в Україні.

Ключові слова: Insecta, ентомологічна колекція, оцифрування, біорізноманіття, GBIF, ДПМ НАНУ, Darwin Core, бази даних.



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



Ентомологічні колекції є важливим джерелом інформації про біорізноманіття, видовий склад, ареали та динаміку популяцій комах. Проте традиційна форма зберігання колекцій (фізичні зразки з етикетками) обмежує доступ до них, особливо в умовах глобалізації науки та викликів, пов'язаних із втратою зразків внаслідок пошкоджень чи воєнних дій.

Хоча метадані ентомологічних зразків є основою для розуміння видів та їхніх біотичних і екологічних взаємодій, ці дані зазвичай не представлені у цифровому форматі й фактично «приховані» в колекційних шухлядах. Унаслідок цього дослідники змушені відвідувати колекції, вручну сортувати зразки, оглядати їх, переписувати супровідні дані та лише потім аналізувати отриману інформацію (Голіней та ін., 2023).

Щоб зробити ентомологічні колекції доступними для дослідників і широкої громадськості, постає необхідність в оцифруванні метаданих та запобіганні втрати зразків (первинних даних) (Nelson et al., 2012). Національний науковий фонд США (NSF) протягом останнього десятиліття підтримував транскрипцію таких зразків і пов'язаних із ними метаданих. Проте лише близько 5% ентомологічних колекцій у США повністю оцифровані (Cobb et al., 2019). У цьому контексті оцифрування колекцій стає пріоритетним завданням для наукових установ та інших організацій (Weller, 2023). Мета дослідження – проаналізувати сучасні підходи до оцифрування ентомологічних колекцій та окреслити етапи реалізації цього процесу з урахуванням міжнародних стандартів.

Оцифрування ентомологічних колекцій у світі є важливою частиною природничих колекцій, що робить їх доступними для науки, освіти й охорони біорізноманіття. Природничі музеї активно реалізують масштабне оцифрування, включно з автоматизованою цифровою фотофіксацією видів.

Smithsonian National Museum of Natural History (NMNH), який розташований у Вашингтоні (США), є одним із найбільших та найвпливовіших природничих музеїв світу і є лідером у цифровій трансформації ентомологічних музейних колекцій. Музей зберігає колекцію з 148 мільйонів зразків і артефактів. І з кожним роком дослідники продовжують збирати з цих об'єктів потрібну нову інформацію (National..., 2026). Ентомологічна колекція налічує понад 35 мільйонів зразків, що робить її однією з наймасштабніших у світі. Колекція охоплює всі основні ряди комах з усіх континентів. Понад 150 років фахівці з догляду за колекціями ретельно зберігали, маркували, каталогізували та організовували предмети такого роду (Research..., 2026).

У рамках цифрової трансформації NMNH активно реалізує програму Mass Digitization of Collections. Основна увага приділяється типовим екземплярам (голотипам, паратипам), зразкам, які мають найбільшу наукову цінність, зразкам, пов'язаним із таксономічними ревізіями, а також колекціям, що часто використовуються дослідниками. Це дозволяє оперативно забезпечити доступ до ентомологічного фонду, який наявний в музеї.

Музей використовує високопродуктивні технологічні системи. Whole-drawer imaging stations дозволяє сканування цілих шухляд одночасно, що забезпечує ефективну та відтворювану структуру, яка відповідає вимогам високопродуктивного оцифрування колекцій природничих музеїв, розкриваючи потенціал великих колекцій зразків для майбутніх аналізів (Postema et al., 2025). Auto-montage photography використовують для отримання зображень з глибоким фокусом (Auto-Montage..., 2026). OCR (Optical character recognition) застосовують оптичне розпізнавання тексту



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



(Karez Abdulwahhab Hamad et al., 2016) та AI-платформи для зчитування етикеток та автоматизованого розпізнавання (Russell et al., 2021).

Інформація, пов'язана із зразками (етикетки, місце збору, дата, збирач, таксон, детермінатор), структурується відповідно до міжнародного стандарту Darwin Core (Darwin..., 2026). Darwin Core – це стандарт, який підтримується Darwin Core Maintenance Group. Він містить глосарій термінів (в інших контекстах вони можуть називатися властивостями, елементами, полями, стовпцями, атрибутами або поняттями), призначених для полегшення обміну інформацією про біологічне різноманіття шляхом надання ідентифікаторів, міток і визначень. Darwin Core в основному базується на таксонах, їх появі в природі, як задокументовано спостереженнями, зразками та пов'язаною інформацією (Darwin..., 2026).

Весь масив метаданих зв'язується з цифровими зображеннями через унікальні ідентифікатори. NMNH активно ділиться даними через власний Smithsonian Research Data Repository (Smithsonian..., 2026); через глобальні мережі: GBIF (Global Biodiversity Information Facility) (GBIF, 2026), iDigBio (Integrated..., 2026), Biodiversity Heritage Library (BHL) (The Biodiversity..., 2026) та ін.

Пошук колекцій зоології безхребетних здійснюється в системі за ключовими словами (Search..., 2025). Оцифровані колекції NMNH стали основою для таксономічних ревізій рядів Coleoptera, Diptera, Lepidoptera та ін., екологічного та біогеографічного моделювання, навчання студентів через віртуальні лабораторії, використання в citizen science проектах (Notes..., 2026) та ін. Досвід роботи Smithsonian NMNH демонструє високий рівень інтеграції технологій, наукових стандартів і відкритого доступу в оцифруванні ентомологічних колекцій.

Одним з лідерів у масовому оцифруванні ентомологічних колекцій у Європі є Музей природознавства у Лондоні Natural History Museum, London (NHM UK) (Natural... 2025). Музей є одним із найстаріших та найбільших природничих установ у світі. Він використовує автоматизовані системи фотографування та спеціалізоване програмне забезпечення для зчитування етикеток. Розробляє стандарти для колекцій у рамках проєктів DiSSCo (Distributed System of Scientific Collections) – це нова дослідницька інфраструктура світового рівня для природничих колекцій, яка працює над цифровим об'єднанням усіх європейських природничих наукових активів відповідно до спільної політики та практики кураторства та доступу (Distributed..., 2026).

Колекції містять інформацію, необхідну для вирішення фундаментальних наукових і суспільних проблем нашого часу. Програма спрямована на створення високоякісних зображень зразків (у тому числі цілих ентомологічних шухляд), формування відкритих метаданих, публікацію даних у глобальних системах (NHM, 2026). Особлива увага приділяється можливості поєднувати дані з іншими установами за допомогою міжнародних стандартів (Darwin Core, Dublin Core).

Під час оцифрування NHM UK застосовує Imaging Suites – спеціалізовані фотостудії для макрозйомки, Whole-drawer imaging – високоточне сканування цілих шухляд без вилучення зразків; Barcode-ідентифікація та розпізнавання тексту (OCR) з етикеток, використовує спеціальне програмне забезпечення для управління даними (Russell, S. J. et al., 2021) та ін. У співпраці з компанією Zooniverse (Zooniverse, 2026) та платформою Notes from Nature (Notes..., 2026) NHM UK активно залучає волонтерів до розшифрування етикеток оцифрованих зразків.



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



Станом на 2024 рік NHM UK оцифрував понад 5 мільйонів ентомологічних зразків і додав до свого безкоштовного порталу даних. Оцифровані дані зберігаються в інтегрованій системі Data Portal NHM (Data..., 2026), яка підтримує відкритий доступ і експортування у форматах Darwin Core Archive, CSV, JSON тощо.

NHM UK є ключовим партнером у таких міжнародних проєктах, як SYNTHESYS+ – спільна ініціатива європейських музеїв із стандартизації та цифровізації природничих колекцій (SYNTHESYS+, 2026); DiSSCo (Distributed..., 2026), GBIF (GBIF, 2026) – NHM UK є одним із найбільших постачальників даних до цих глобальних мереж. Завдяки відкритому доступу до цифрових колекцій NHM UK науковці по всьому світу можуть проводити ревізії, систематичні дослідження, моделювати зміни ареалів; використовувати дані для аналізу історичних змін біорізноманіття та впливу кліматичних змін. Natural History Museum у Лондоні демонструє зразковий підхід до цифрової трансформації природничих колекцій, поєднуючи інноваційні технології з принципами відкритої науки та громадської участі. Його досвід є надзвичайно цінним для країн, що лише починають впроваджувати цифрові ініціативи у музейній сфері.

В Україні процес оцифрування ентомологічних колекцій поступово розвивається протягом останніх десятиліть, але все ще перебуває на етапі становлення. Основні зусилля зосереджені у провідних наукових установах та університетах, які володіють значними колекціями комах.

Державний природознавчий музей НАН України (м. Львів) є одним із піонерів оцифрування природничих колекцій в Україні. Музей веде системну цифровізацію з 2017 року за допомогою створеного програмного забезпечення та веб-ресурсу Центр даних «Біорізноманіття України» (ЦДБУ) (Центр..., 2026). Дані структуруються за стандартом Darwin Core. Інтернет-ресурс Центр даних Біорізноманіття України, створений у Державному природознавчому музеї НАН України, містить 88867 знахідок видів (загальна кількість – 13047), серед яких 1908 мають охоронний статус.

В базу подається така інформація: інвентарний номер зразка, тип даних, кількість екземплярів, дата, країна, область, район, населений пункт, резерват (за наявності), фізико-географічний регіон України, локалітет (за наявності), біотоп (за наявності), хто зібрав, хто визначив, код (акронім) установи, примітки. Всі відомості заповнюються українською та англійською мовами. Координати визначаються за допомогою Google Maps. Кожному введеному зразку, крім інвентарного номера, присвоюються унікальні електронний обліковий номер та ID номер запису у ЦДБУ. Крім того, для кожного введеного у базу даних зразка відбувається автоматизована генерація QR кодів. Сканування QR коду дозволяє перейти на його запис у публічній частині веб-ресурсу ЦДБУ. Інформаційно-пошукова система ЦДБУ передбачає можливість перегляду оцифрованих зразків. У першу чергу, проводиться оцифрування еталонних зразків та історичних колекцій. Також, при створенні списків цінних об'єктів природничих колекцій враховуються критерії, що прописані в законодавстві щодо формування Державного реєстру національного культурного надбання і Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. У базі сформований особливий підрозділ – авторські колекції. Також, набори даних оцифрованих зразків ДПМ НАНУ публікуються на порталі Global Biodiversity Information Facility, GBIF (State..., 2026). На цей час опубліковано 12 наборів даних (загалом 32516 знахідок), які процитовані 139 разів.



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



Ще один тип опублікування оцифрованих колекцій, який апробується у ДПМ НАНУ – це електронні каталоги оцифрованих колекцій Державного природознавчого музею НАН України (Rizun, Diedus, 2023; Yanytsky, 2024; Yanytsky, Rizun, 2025). Ці каталоги дозволяють дослідникам та іншим користувачам легко шукати та отримувати доступ до інформації щодо зразків музейних колекцій, що має важливе значення для вивчення біорізноманіття та може допомогти заповнити прогалини в знаннях і визначити пріоритети майбутніх зусиль зі збору в сферах, де є мало відомостей про певні групи флори і фауни.

На базі музею реалізовувався проєкт УКФ у 2023 році «Диджиталізація історичної колекції Івана Верхратського (Гуштан та ін., 2024).

Завдяки гранту НФДУ, здобутого в межах конкурсу «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди», науковці Академії у 2023–2024 роках реалізовували проєкт «Оцифрування природничих колекцій, що зазнали ушкодження внаслідок бойових дій і супутніх факторів: розробка протоколів і впровадження на базі Державного природознавчого музею НАН України» (Novikov et al., 2024a, b).

Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України належить до найстаріших зоологічних установ України і проводить фрагментарне оцифрування ентомологічних колекцій для збереження типових екземплярів. Частина зразків доступна через національний портал біорізноманіття (UkrBIN, 2026).

Природничі музеї університетів (зокрема, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Зоологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка (Зоологічний музей ЛНУ, 2026), Зоологічний музей Ужгородського національного університету (Зоологічний музей УжНУ, 2026), Зоологічний музей кафедри біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (Зоологічний музей кафедри біології та екології ПНУ, 2026) та ін.), активно оцифровують навчальні та наукові ентомологічні колекції, створені як власними зборами, так і внаслідок тривалих досліджень.

З 2025 року започатковано оцифрування ентомологічних колекцій Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка (ТНПУ) (рис. 1) (Ентомологічна..., 2026). Ентомологічна колекція кафедри ботаніки та зоології ТНПУ є важливою науковою, навчальною та просвітницькою базою і формується з 2020 року доцентом кафедри ботаніки та зоології Г.М. Голіней. Вона включає понад 5 тисяч екземплярів комах, зібраних на території України та за її межами. В колекції представлені, як матеріали власних досліджень, так і комахи зібрані студентами хіміко-біологічного факультету ТНПУ під час навчальних практик, а також ентомологами-любителями. Значну цінність становлять рідкісні види, а також зразки, що ілюструють біорізноманіття різних природних зон України (Holinei, Prokopiak, 2023; Голіней та ін., 2023).



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



Ентомологічна колекція кафедри ботаніки та зоології ТНПУ



Ентомологічна колекція кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка є важливою науковою, навчальною та просвітницькою базою і формується з 2020 року доцентом кафедри ботаніки та зоології Г. М. Голіней. Вона включає понад 5 тисяч екземплярів комах, зібраних на території України та за її межами. В колекції представлені як матеріали власних досліджень, так і комахи зібрані студентами хіміко-біологічного факультету ТНПУ імені В. Гнатюка під час навчальних практик, а також ентомологами-любителями. Значну цінність становлять рідкісні види, а також зразки, що ілюструють біорізноманіття різних природних зон України. Ентомологічна колекція використовується для підготовки здобувачів різних освітніх програм; у наукових дослідженнях з ентомології, екології та охорони природи; як основа для написання курсових та магістерських робіт; у просвітницькій діяльності, зокрема при проведенні виставок та екскурсій для школярів і гостей університету.

Ентомологічна колекція є відкритою для співпраці з іншими науковими установами, природоохоронними організаціями та освітніми закладами, сприяючи збереженню біорізноманіття та популяризації знань про комах.

Summary Total specimens 65

Regnum - 1
Phylum - 1
Class - 1
Order - 7
Family - 15
Genus - 21

Showing 1 - 30 of 130 items

Рис. 1. Віртуальна колекція ентомологічної колекції кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка на вебресурсі ЦДБУ <https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/101>

На сьогодні оцифровано 65 зразків видів (*Apatura iris* (Linnaeus, 1758), *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) (рис. 2), *Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758), *Carabus cancellatus* Illiger, 1798, *Carabus coriaceus* Linnaeus, 1758, *Carabus glabratus* Paykull, 1790, *Carabus violaceus* Linnaeus, 1758, *Cerambyx scopolii* Fuesslins, 1775, *Chalcophora mariana* (Linnaeus, 1758), *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), *Dicerca alni* (Fischer von Waldheim, 1824), *Dolichus halensis* (Schaller, 1783), *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1785), *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758), *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758), *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (рис. 2), *Lytta vesicatoria* (Linnaeus, 1758), *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758), *Megascolia maculata* (Drury, 1773) (рис. 2), *Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767, *Osmoderma barnabita* (Motschulsky, 1845) (рис. 2), *Papilio machaon* Linnaeus, 1758), які належать до родів (*Apatura*, *Aromia*, *Broscus*, *Carabus*, *Cerambyx*, *Chalcophora*, *Cydalima*, *Dicerca*, *Dolichus*, *Dorcus*, *Gryllotalpa*, *Harmonia*, *Iphiclides*, *Leptoglossus*, *Lucanus*, *Lytta*, *Mantis*, *Megascolia*, *Myrmeleon*, *Osmoderma*, *Papilio*), родин (Buprestidae, Carabidae, Cerambycidae, Cetoniidae, Coccinellidae, Coreidae, Crambidae, Gryllotalpidae, Lucanidae, Mantidae, Meloidae, Myrmeleontidae, Nymphalidae, Papilionidae, Scolidae), рядів Coleoptera, Dictyoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera. (Центр..., 2026).



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



			
24.06.2022 р., Тернопільська обл., Тернопільський р-н, с.Ласківці, 36. Голіней Г.М. <i>Megascolia maculata</i> (Drury, 1773) Det. Голіней Г.М.	Голіней Г.М. 24.06.2022. Тернопільська обл., Тернопільський р-н, с.Ласківці. 36. Мегасколія плямиста. <i>Megascolia maculata</i> (Drury, 1773). Det. Голіней Г.М.	Хмельницька обл. Камінь-Каширський район. С.Гука. Пале. 09.07.23	Вусач пахучий мускусний <i>Agomia moschata</i> 19.07.2022 м. Хмельницький, мікрорайон Озерна Набережна на Озерній
ЦДБУ: ID 84175	ЦДБУ: ID 84176	ЦДБУ: ID 84177	ЦДБУ: ID 84202

Рис. 2. Деякі оцифровані зразки з ентомологічної колекції кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка в Центрі даних «Біорізноманіття України».

Ентомологічна колекція використовується для підготовки здобувачів різних освітніх програм; у наукових дослідженнях з ентомології, екології та охорони природи; як основа для написання курсових та магістерських робіт; у просвітницькій діяльності, зокрема при проведенні виставок та екскурсій для школярів і гостей університету. Ентомологічна колекція є відкритою для співпраці з іншими науковими установами, природоохоронними організаціями та освітніми закладами, сприяючи збереженню біорізноманіття та популяризації знань про комах.

Висновки

Оцифрування ентомологічних колекцій є важливим кроком до забезпечення довготривалого збереження наукових зразків, їх доступності для глобальної спільноти та інтеграції в біоінформаційні системи. В умовах цифрової трансформації науки цей процес набуває особливої актуальності. У світі цим займаються великі музеї, національні центри з біорізноманіття та цифрові консорціуми (GBIF, DiSSCo, iDigBio).

В Україні вже сформовано кілька центрів оцифрування ентомологічних колекцій, зокрема в установах НАНУ, музеях та університетах, однак масштабність робіт поки обмежена та потребує більшої координації, фінансування та міжнародної інтеграції з метою залучення грантових програм та розробки національних цифрових репозитаріїв.

Голіней Г.М., Різун В.Б., Шевчик Л.О., Кравець Н.Я., Прокоп'як М.З., Крижановська М.А., Щербаченко Т.М. 2023. Нова знахідка сколії-гіганта *Megascolia maculata* (Drury, 1773) (Hymenoptera, Scolidae) у Тернопільській області як свідчення розширення ареалу виду. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Вип. 39. С. 171–180.

Гуштан К.В., Різун В.Б., Гуштан Г.Г., Середюк Г.В., Геряк Ю.М. 2024. Віртуальна колекція метеликів Івана Верхратського. *Наукові записки Державного*



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



- природознавчого музею. Вип. 40. С. 33–146. <https://doi.org/10.36885/nzdpn.2022.40.33-46>
- Ентомологічна колекція кафедри ботаніки та зоології ТНПУ. Віртуальна колекція ентомологічної колекції кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Центр даних "Біорізноманіття України" – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Доступне <<https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/101>> [Дата звернення 19 березня 2026 року].
- Зоологічний музей кафедри біології та екології ПНУ. Віртуальна колекція Зоологічного музею кафедри біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника. Центр даних "Біорізноманіття України" – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Доступне <<https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/47>> [Дата звернення 19 березня 2026 року].
- Зоологічний музей ЛНУ. Віртуальна колекція Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка. Центр даних "Біорізноманіття України" – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Доступне <<https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/89>> [Дата звернення 19 березня 2026 року].
- Зоологічний музей УжНУ. Віртуальна колекція Зоологічного музею Ужгородського національного університету. Центр даних "Біорізноманіття України" – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Доступне <<https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/50>> [Дата звернення 19 березня 2026 року].
- Центр даних Біорізноманіття України. Доступне <<https://dc.smnh.org/>> [Дата звернення 24 березня 2026 року].
- Auto-Montage 3d Imaging Workstation. Available at: <<https://www.digitalimagingystems.co.uk/pdfs/automontage1.pdf>> [Accessed 6 March 2026].
- Cobb N.S, Gall L.F., Zaspel J.M., Dowdy N.J., McCabe L.M., Kawahara A.Y. 2019. Assessment of North American arthropod collections: prospects and challenges for addressing biodiversity research. Peer J.: e8086. <https://doi.org/10.7717/peerj.8086>
- Holinei H., Prokopiak M. 2023. The distribution of Scarabaeoidea (Coleoptera) in the regions of western Ukraine. *Munis Entomology & Zoology*. Vol. 18 № 2. P. 1711–1717.
- National Museum of Natural History Available at: <<https://naturalhistory.si.edu/about>> [Accessed 13 February 2026].
- Nelson G., Paul D., Riccardi G., Mast A. R. (2012). Five task clusters that enable efficient and effective digitization of biological collections. *ZooKeys*, 209, 19–45. 10.3897/zookeys.209.3135
- Darwin Core. Available at: <<https://dwc.tdwg.org/>> [Accessed 13 February 2026].
- Data Portal. Available at: <<https://data.nhm.ac.uk/>> [Accessed 13 February 2026].
- Distributed System of Scientific Collections. Available at: <<https://www.dissco.eu/services/#cdd>> [Accessed 15 February 2026].
- GBIF | Global Biodiversity Information Facility Available at: <<https://www.gbif.org/uk/>> [Accessed 16 January 2026].
- Integrated Digitized Biocollections Available at: <<https://www.idigbio.org/>> [Accessed 11 January 2026].
- Museum + Heritage Advisor. Available at: <<https://museumsandheritage.com/advisor/posts/natural-history-museum-digitises-five-millionth-specimen/>> [Accessed 20 February 2026].
- Karez Abdulwahhab Hamad, Mehmet Kaya (2016). A Detailed Analysis of Optical Character Recognition Technology. *International Journal of Applied Mathematics Electronics and Computers*. 4 (Special Issue-1): 244-244. <https://doi.org/10.18100/ijamec.270374>
- Natural History Museum. Available at: <<https://www.nhm.ac.uk/>> [Accessed 23 November 2025]. NHM. Available at: <<https://www.nhm.ac.uk/our-science/services/collections/digital/programme.html>> [Accessed 13 February 2026]. Notes from Nature. Available at: <<https://www.zooniverse.org/organizations/md68135/notes-from-nature>> [Accessed 15 February 2026].



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



- Novikov A, Savytska A, Kuzyarin O, Nachychko V, Susulovska S, Rizun V, Susulovsky A, Hushtan H, Hushtan K, Leleka D (2024a) Data mobilisation in the LWS Herbarium: success and prospects. *Biodiversity Data Journal* 12: e117292. <https://doi.org/10.3897/BDJ.12.e117292>
- Novikov A, Rizun V, Susulovsky A, Hushtan H, Hushtan K, Kuzyarin O, Savytska A, Nachychko V, Susulovska S, Leleka D (2024b) Data mobilisation at the Fund of Invertebrates of the State Museum of Natural History of the NAS of Ukraine. *Biodiversity Data Journal* 12: e131188. <https://doi.org/10.3897/BDJ.12.e131188>
- Postema E.G., Briscoe L., Harder Ch., Hancock G.R.A., Guarnieri L.D., Eisel T., Welch K., Fischer N., Johnson Ch., Souza D., Phillip D., Baquiran R., Sepulveda T., deMedeiros B.A.S. Drawer Dissect: Whole-drawer insect imaging, segmentation, and transcription using AI. *EcoEvoRxiv* July 2025. P.1-34. <https://doi.org/10.32942/X2QW84> Research & Collections Available at: <<https://web.archive.org/web/20120415150723/http://www.mnh.si.edu/rc/>> [Accessed 20 February 2026].
- Rizun V., Diedus V. 2023. Catalogue of *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Coleoptera, Carabidae) specimens deposited in the State Museum of Natural History NASU, Lviv, Ukraine // Catalogue of the digitized collections, deposited in the State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine. Iss. 1. Herbarium, entomological & mammological collections. Lviv. P. 101–110. <https://doi.org/10.36885/cdcsmnh.2023.4>
- Russell, S.J., & Norvig, P. 2021. Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
- Search the Department of Invertebrate Zoology Collections. Available at: <<https://collections.nmnh.si.edu/search/iz/>> [Accessed 23 November 2025].
- Smithsonian Research Data Repository. Available at: <<https://smithsonian.dataone.org/portals>> [Accessed 13 February 2026].
- State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine. Publisher. Available at: <<https://www.gbif.org/publisher/b59be93d-0036-42fc-87dc-328aa583baf3>> [Accessed 29 March 2026].
- SYNTHESYS+ Available at: <<https://www.synthesys.info/>> [Accessed 20 February 2026].
- The Biodiversity Group. Available at: <<https://biodiversitygroup.org/about/>> [Accessed 15 February 2026].
- UkrBIN. 2026. UkrBIN, Database on Biodiversity Information. Available from: <<https://www.ukrbn.com>> (Accessed: 1 January 2026).
- Weller S.J. 2023. Toward a brighter future for entomological collections. *Annals of the Entomological Society of America*. 116(6): 329–330. 10.1093/aesa/saad026
- Yanytsky T. 2024. Catalogue of the genus *Capnodis* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera, Buprestidae) specimens deposited in the State Museum of Natural History NASU, Lviv, Ukraine // Catalogue of the digitized collections, deposited in the State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine. Iss. 3. Herbarium, entomological & mammological collections. Lviv. P. 5–29. <https://doi.org/10.36885/cdcsmnh.2024.31>
- Yanytsky T., Rizun V. 2025. Catalogue of the genus *Eurythyrea* Dejean, 1833 (Coleoptera, Buprestidae) specimens deposited in the State Museum of Natural History NASU, Lviv, Ukraine // Catalogue of the digitized collections, deposited in the State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine. Iss. 4. Entomological collection. Lviv. P. 28–52. <https://doi.org/10.36885/cdcsmnh.2025.42>
- Zooniverse. Available from: <<https://www.zooniverse.org/>> (Accessed: 17 February 2026).

Holinei H.M., Prokopiak M.Z., Kryzhanovska M.A., Yanytsky T.P.

Digitization of entomological collections: international experience and prospects for development in Ukraine

The digitization of entomological collections is a key area of modern science, ensuring the long-term preservation of specimens, open access to metadata, and integration into global bioinformatics systems. This article analyzes international experience in the digital transformation of entomological collections using the examples of the Smithsonian National Museum of Natural History (USA) and the Natural History Museum, London (UK), where high-performance photography technologies, OCR, artificial intelligence, and Darwin Core standards are used for data structuring. The article examines



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



the role of digital platforms and networks (GBIF, iDigBio, DiSSCo) in providing open access to collections for scientific, educational, and public purposes. The status of digitization of entomological collections in Ukraine is highlighted separately, in particular the activities of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine (creation, populating the database, and maintaining the information retrieval system of the "Biodiversity of Ukraine" Data Center <<https://dc.smnh.org/>>, digitization of the main collection of the State Museum of Natural History of the NASU, provision of scientific, methodological, and practical assistance in digitizing entomological collections of certain universities and natural history museums within the Nature Reserve Fund of Ukraine, and creation of virtual collections: taxonomic, author-based, reference, thematic, systematic, and institutional), the I. I. Shmalgauzen Institute of Zoology and university collections, including the newly established entomological collection of the V. Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University (to date, 65 specimens of 24 species belonging to 21 genera, 15 families, and 7 orders have been digitized: Coleoptera, Dictyoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera) <<https://dc.smnh.org/gallery-collection/item/101>>. The authors emphasize that the digitization of collections contributes to the conservation of biodiversity, the advancement of scientific research, education, and the popularization of knowledge about insects. The article's conclusions highlight the need for coordination, funding, and international integration to further advance the digitization of entomological collections in Ukraine.

Keywords: Insecta, entomological collection, digitization, biodiversity, GBIF, SMNH NASU, Darwin Core, databases.

Дата першого надходження статті до видання:	20.04.2026
Дата прийняття до друку статті після рецензування:	04.05.2026
Дата публікації (оприлюднення):	06.05.2026



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License



ЗМІСТ

CONTENTS

Стор.

Гураль Р. І. Наземні молюски роду <i>Cepaea</i> в Державному природознавчому музеї НАН України: унікальність колекції та її значення для подальших досліджень	3
• Land molluscs of the genus <i>Cepaea</i> in the State Museum of Natural History of the NAS of Ukraine: the uniqueness of the collection and its significance for further research	
Родич Т. В., Гураль-Сверлова Н. В. Додаткові дані щодо розповсюдження та поліморфізму лісової цепеї <i>Cepaea nemoralis</i> (Gastropoda, Helicidae) у Львові та околицях	15
• Additional data on the distribution and polymorphism of the grove snail <i>Cepaea nemoralis</i> (Gastropoda, Pulmonata) in Lviv and its surroundings	
Голіней Г. М., Прокон'як М. З., Крижановська М. А., Яницький Т. П. Оцифрування ентомологічних колекцій: міжнародний досвід та перспективи розвитку в Україні	39
• Digitization of entomological collections: international experience and prospects for development in Ukraine	
Середюк Г. В., Ляшук І. Я., Штогун А. О., Клетьонкін В. Г., Глотов С. В. Сітчастокрилі (Insecta, Neuroptera) НПП «Кременецькі гори»	49
• Neuroptera (Insecta, Neuroptera) of the "Kremenets Mountains" NNP	
Гнатина О. С., Різун В. Б., Щербаченко Т. М. Перші знахідки <i>Megascolia maculata</i> (Drury, 1773) (Hymenoptera, Scoliidae) на Волинському Поліссі	61
• First records of <i>Megascolia maculata</i> (Drury, 1773) (Hymenoptera, Scoliidae) in the Volyn Polissia	
Аторвін О. І., Капрусь І. Я. Екологічні особливості арбореального таксоцену колембол Вігерського національного парку (Польща)	67
• Ecological characteristics of the arboreal taxocene in the Collembola Wigerski National Park (Poland)	
Сідак С. Ю., Гуштан Г. Г. Таксономічне та екологічне різноманіття угруповань панцирних кліщів (Acari, Oribatida) первинного ґрунту (мікроґрунту) на стовбурі дерева (<i>Fagus sylvatica</i>) в НПП «Бойківщина»	79
• Taxonomic and ecological diversity of oribatid mite (Acari, Oribatida) communities in primary soil (microsoil) on the trunk of <i>Fagus sylvatica</i> in "Boykivshchyna" NNP	

Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 42

PROCEEDINGS OF THE STATE NATURAL HISTORY MUSEUM

Issue 42

Українською та англійською мовами



Головний редактор Ігор Ярославович Капрусь

Комп'ютерний дизайн і верстка: Олександр Семенович Климишин,
Тарас Михайлович Щербаченко

Адреса редакції:
79008 Львів, вул. Театральна, 18
Державний природознавчий музей НАН України
тел.: +38(032) 235-70-02; e-mail: nzdpm@smnh.org, trilobit6@gmail.com
science.smnh.org, nzdpm.smnh.org

Формат 70×100/16. Обл.-вид. арк. 18,8. Наклад 100 прим.

Виготовлення оригінал-макета здійснено у відділі прикладної музеології
Державного природознавчого музею НАН України
Друк ТзОВ «Простір М» 79000 Львів, вул. Чайковського, 8