

НАУКОВІ ЗБІТКИ

Випуск 37 / 2021

**Державного
природознавчого
музею**



Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 37

Львів 2021

УДК 57+58+591.5+502.7:069

Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2021. – Вип. 37. – 280 с.

До 37-го випуску періодичного видання «Наукові записки Державного природознавчого музею» увійшли статті та короткі повідомлення з музеології, екології, ентомології, а також інформація про діяльність музею у 2020 році.

Для екологів, зоологів, ботаніків, працівників музеїв природничого профілю, заповідників, національних природних парків та інших природоохоронних установ і організацій.

Proceedings of the State Natural History Museum. – Lviv, 2021. – Issue 37. – 280 p.

The 37th issue of the periodical «Scientific Notes of the State Museum of Natural History» includes articles and short reports on museology, ecology, entomology, as well as information about the activities of the museum in 2020.

For ecologists, zoologists, botanists, employees of museums of natural profile, reserves, national nature parks and other environmental institutions and organizations.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37>

ISSN 2224-025X

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

Заступник головного редактора

Відповідальний секретар

Технічний редактор

Капрусь І. Я. д-р біол. наук, проф.

Климишин О. С. д-р біол. наук, с.н.с.

Орлов О. Л. канд. біол. наук

Гураль Р. І. канд. біол. наук

Бокотей А. А. д-р біол. наук, с.н.с.; Войчишин В. К. канд. біол. наук, с.н.с.; Годунько Р. Й. канд. біол. наук, с.н.с.; Гураль-Сверлова Н. В. канд. біол. наук, с.н.с.; Дзюбенко Н. В. канд. біол. наук; Малиновський А. К. д-р с.-г. наук; Радченко О. Г. д-р біол. наук, проф.; Різун В. Б. канд. біол. наук, с.н.с.; Середюк Г. В. канд. біол. наук; Сусуловський А. С. канд. біол. наук, с.н.с.; Третяк П. Р. д-р біол. наук, проф.; Фальтинович В. д-р біол. наук, проф. (Польща); Царик Й. В. д-р біол. наук, проф.; Чернобай Ю. М. д-р біол. наук, проф.; Шрубович Ю. Ю. канд. біол. наук; Яницький Т. П. канд. біол. наук

EDITORIAL BOARD

Kaprus I. Y. (*Editor-in-Chief*), Klymyshyn O. S. (*Associate Editor*), Orlov O. L. (*Managing Editor*), Gural R. I. (*Technical Editor*), Bokotey A. A., Voichyshyn V. K., Godunko R. J., Gural-Sverlova N. V., Dzubenko N. V., Malynovsky A. K., Radchenko O. G., Rizun V. B., Serediuk H. V., Susulovsky A. S., Tretjak P. R., Faltynowicz W., Tsaryk J.V., Chernobay Y. M., Shrubovych J. J., Yanitsky T. P.

Рекомендовано до друку вченою радою Державного природознавчого музею

ISSN 2224-025X

© Наукові записки ДПМ, 2021

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.3-16>

УДК 069.001.76:574

Чернобай Ю.М.

ДЕДУКТИВНА МУЗЕЄЗАЦІЯ ФІТОДЕТРИТНОГО КОМПОНЕНТА ЛІСОВИХ ОСЕЛИЩ

Детрит, зокрема підстилки, трав'яна віхоть, дернина і оторфовані нашарування, мули уздовж потоків, також бентос, є системними утвореннями, які можна диференціювати як елементарні, так і компонентні складові. Як самостійний індикаторний структурно-функціональний показник, підстилково-опадний коефіцієнт (ПОК) – діє тільки до рівня біогеоценозу. Надбіогеоценозний (ландшафтний) рівень не є простою або середньозваженою сумою біогеоценозних оцінок. Це має бути мережева інтеграція біогеохімічних потоків, де цілі біогеоценози можуть виступати як бар'єрні системи. Тому показник ПОК не можна усереднювати для ландшафту, а уживати показники анізотропності, дисперсності, або хорології, які можна звести до бальної індикації (бонітування) екосистеми. Пріоритетна роль підстилки в малому біотичному кругообігу зумовлена тим, що в природних екотопах вироблено дієвий механізм гетеротрофної утилізації відмерлої біомаси. Завдяки цьому інтенсивність розкладання підстилки, оцінена величиною ПОК, може використовуватися для діагностики стійкості екотопу. Для колообігу речовин і потоку енергії лісова підстилка служить резервним фондом, який забезпечує стабільність функціонування екосистеми. З точки зору системної організації підстилка є структурним шаром (детритним біогеогоризонтом). Тому, підстилку, як біокосне утворення, можна розглядати з різних позицій – як частину ґрунтового профілю, або підсистему ґрунтової системи, як самостійне біогеоценозне тіло (як систему) та як компонентну сполучну ланку в системі біогеоценозів. Детритна діагностика дозволяє досить об'єктивно оцінити ризики щодо подальшого існування лісів в нестабільному буферному оточенні. За допомогою цих критеріїв можна виявити спрямованість змін показників стійкості, що є вкрай важливим на перших стадіях прийняття рішень щодо подальших планів оптимізації та зміцнення буферних структур лісових угруповань.

Ключові слова: музеєзація, фітодетрит, підстилка, ґрунти, лісові оселища, луки, екотони, коеволюція, цілісність.

Фітодетритні показники оселищ спираються на повноту виконання екологічних функцій ґрунту, оцінку змін ґрунтів у вторинних угрупованнях та відповідність до корінного типу екотопу, також на оцінку стабільності вторинної екосистеми та визначення спрямування змін за умов антропопресії – від лісогосподарської чи пасовищної до туризму. Детритне покриття лісового ґрунту є початковим компонентом, який приймає на себе функціональні і структурні зміни в оселищі. Морфометричний моніторинг підстилок є найбільш оперативною формою контролю стану земель та профілактики негативних наслідків для ґрунтів.

Швидкість розкладання мертвої органічної речовини підстилки та віхоті служить критерієм, щодо визначення стійкості біогеоценозу і дозволяє оцінити якісні та кількісні показники малого біотичного кругообігу. Для характеристики детритної

гілки кругообігу використовуються дані за величиною ПОК [11, 14, 21]. Цей індекс виражається в числах років, необхідних для накопичення маси лісової підстилки (або віхоті) при наявних швидкостях щорічного надходження з опадом і подальшого розкладання органічної речовини.

Підстилково-опадний коефіцієнт по суті є показником екологічної ефективності едафо-фітоценотичного ядра природних екосистем [11]. Цей параметр служить мірою початкового забезпечення метаболічної логістики органічної речовини (і енергії) вздовж трофічного ланцюга, і, отже, є показником роботи цілісного рослинного угруповання за умов сталого функціонування всіх компонентів екосистеми.

Детрит як цілісний компонент екосистеми

Проблема дедуктивної музеєзації природничих об'єктів виникла з появою поняття "середовищного музею", або екомuzeю. Ця проблема не є новою, навпаки, критерій колекційної вартості елементів природи у складі довкілля існує з часів появи ботанічних садів (Рим), княжих та королівських мисливських угідь, паркових комплексів (Версаль, Софіївка), зокрема замкових ансамблів на теренах України (Олесько, Золочів, Кам'янець-Подільський, Ужгородський замок та ін.). У новітні часи ця культурологічна процедура набула статусу валоризації об'єкту через набуття ним більш-менш чітких аксіологічних критеріїв. Дотримуючись чіткої дефініції, валоризація – це *заходи* з переоцінки або підвищення вартості товарів, цінних паперів та та іншого капіталу. У сучасній економічній науці вживається термін "valorisation", що означає процес збільшення основного капіталу [2]. Ключовим тут є слово "заходи", бо без певних вкладень (матеріальних чи нематеріальних) жодна валоризація неможлива. У понятті "природно-культурна спадщина" матеріальні та нематеріальні чинники валоризації тісно сплетені, оскільки саме поняття спадщини вже передбачає встановлення її вартості [26].

Наукова цінність об'єктів спадщини декларується через наукові, науково-популярні та довідкові видання, тоді як про реальну грошову вартість спадщини йдеться лише у спеціалізованих працях, що не становлять великої публічної цікавості. Значною мірою це спричинене через брак відчуття власності на «загальну» спадщину. Враження, які притягають сучасну людину до лісових раритетів, мають не тільки візуальну, а й поведінкову природу, можливість відчувати самого себе – зміненого, не так через пізнавальні, як через чуттєві чинники [12]. У перенасиченій модернізмом культурі, де людина відчуває потужний інтелектуальний пресинг, консервативне музейне середовище постає для кожного індивіду дійсно ексклюзивною зустріччю, особливим перейманням. Найбільш поширений сьогодні формат музейної репрезентації спирається на неklasичні музейні практики. Неомузейна (екомузейна) сфера формує безліч ситуацій, інтегруючи мережевий простір між музеєм і життям, узгоджуючи споглядання та дію, створюючи віртуальні образи обох частин хронотопу [3, 23]. Залежно від профілю і тематики музею, його місця розташування, архітектурних особливостей і багато іншого, генерується інформаційна пропозиція, де змикаються музейна специфіка (особистий розвиток) з публічним інтересом (освіта, наука, туризм), нематеріальне з матеріальним.

Варіанти музейно-публічної валоризації невичерпні. Це можуть бути природничі, етнографічні чи господарчі теми, коли музей експонує в реальність культурні та ужиткові традиції свого регіону. Характерно, що в своєму прагненні догодити

публічним запитам, музей без остраху вертається до статусу кунсткамери – "кабінету рідкостей", в якому превалує емпіризм, а установа стає елементом туристичної індустрії.

Варіантом музейної валоризації природного середовища виступають об'єкти, які ухвалою ІКОМ долучені до числа музеїв. У вітчизняній типології вони розглядаються в якості одного з видів установ музейного типу, до яких відносяться пам'ятки природи, зокрема – регіональні ландшафтні парки. Статус музейної експозиції реалізується на цих територіях у вигляді унормованих екологічних стежок та локальних інформаційних центрів з елементами музейної експозиції.

Окремого розгляду заслуговує валоризація специфічних компонентів, притаманних лише лісовим екосистемам. Відтак, проблема збереження лісових фітодетритних утворень (підстилок), передбачає звернення не тільки до таксономії, популяційної структури, повночленності тощо. Важливо оцінити здатність ценотичних елементів до самовідновлення, як ознак цілісності та можливої демутації (ланцюгу сукцесій) функцій корінного лісового угруповання. Сутність подібної созологічної стратегії – це зберігати не набір таксонів, а умови для їх відновлення, це пошук збереження цілісних ознак корінних екосистем не за рахунок упертої консервації традиційних реліквій, а за рахунок їх поновлення у змінених умовах.

Для організму, позбавленому життя, ані муміфікація, ані таксидермія не здатні надати те, що уявлялося найбільш цінним для живій істоти. Тому зусилля зі збереження цілісного об'єкта природи мають бути зосереджені на оселищах, ґрунтах, популяціях, угрупованнях, а не таксономічних абстрактних поняттях. Адже біосфера постійно компенсує втрачені види та екологічні ніші новими формаціями живих організмів, які виявляються не менш різноманітними і готовими адаптуватися до змінених умов [28]. Виразним аргументом таких позицій є елімінація популяцій червонокнижних видів рослин після зняття антропогенного пресу на землях, вилучених з пасовищного та сінокісного використання.

Діагностичний потенціал детритогенезу

Проблема збереження і забезпечення стабільного існування лісів найтіснішим чином пов'язана зі стійкістю і екологічною ємністю ядрових оселищ та прилеглих буферних територій. Останні призначені не тільки послаблювати антропопресію, але й функціонально доповнювати порушену цілісність еталонних угруповань, якими визнаються старі корінні ліси Карпат [18]. Лісовий архіпелаг "Букові праліси Карпат" є надзвичайно важливим об'єктом для розуміння повної картини історії та еволюції роду *Fagus*. Із загальної площі букових пралісів Карпат на Україну припадає 23 512,5 га земель в заповідному режимі, і 34 874,3 га в буферних зонах пралісових кластерів.

Серед дієвих заходів у созологічній стратегії по даній групі лісів автори SWOT-аналізу також називають віднесення їх до категорії елементів екологічної мережі, що надає їм статус об'єктів, що охороняються [5]. Отже, є необхідність оперативно оцінювати ступінь стабільності екосистеми пралісів, разом з прилеглою буферною зоною, з метою прийняття созологічних рішень і організації екологічних форм діяльності як в середині об'єкта охорони, так і в прилеглому довкіллі [16].

Оскільки праліси практично не зазнають господарських змін, вони стали своєрідними архівами природи, де зберіглася величезна емпірична інформація про їх структурно-функціональний стан. Тому вони залишаються цінними еталонними

об'єктами в першу чергу для формування адекватної стратегії охорони природи і впровадження інноваційних пропозицій в галузі природного (екологічного) лісівництва. Стабільність, яка зберігається у пралісах, обумовлена тим станом прилеглих до них буферних екосистем, який забезпечує як стійкість щодо негативного для пралісу впливу, так і створює середовище для повернення відновленого типу біогеоценозу до своєї екологічної ніші [27]. По суті, екологічне лісівництво саме й полягає у збереженні екологічної ніші корінного типу біогеоценозу, якщо не в реалізованій, то в потенційній формі.

Стійкість екосистеми – це її здатність повернутися на початкове положення після зняття зовнішнього впливу [11, 15]. Також слід розрізняти два види стійкості: резидентну стійкість (стабільність) – здатність залишатися у сталому стані під навантаженням, та – пружну стійкість (власне стійкість) – здатність швидко відновлюватися при знятті навантаження. Розпізнавання смислових відмінностей вкрай необхідне під час соціологічних оцінок як екосистем в цілому, так і їх структурних компонентів, таких як підстилка. Крім пружних систем вирізняємо також пластичні системи, які після зняття зовнішнього впливу не повертаються до початкового стану, а приходять до якогось іншого рівноважного стану, що неодмінно відбивається на морфометрії підстилок. Для таких екосистем характерно не одне, а кілька станів рівноваги (клімаксу). Отже, для пластичних екосистем характерні мала пружна і мала резидентна стійкість. В такому випадку стабільність повною мірою спричиняється постійністю екзогенних факторів.

Певні деревостани складаються з дерев з глибокою кореневою системою, вони мають підвищену резидентну стійкість до вітрових навантажень. Але якщо в такому ж лісі виникне вітровал (скоріше, вітролом), то його відновлення, швидше за все, проходитиме через тривалі вторинні сукцесії. Навпаки, ліси, що складені з вітровальних поверхнево корневих порід (низька резидентна стійкість), вельми швидко відновлюються, минаючи проміжні сукцесійні стадії (висока пружна стійкість).

Детрит, зокрема підстилки, трав'яна віхоть, дернина і оторфовані нашарування, намулення уздовж потоків, нарешті бентос, є тими системними утвореннями, де можна диференціювати як **елементарні**, так і **компонентні** складові. На відміну від екотонів, які вирізняються територіальною протяжністю, і утворюють іноді специфічні перехідні екосистеми, внутрішні градієнти свідчать про безпосередні взаємодії між чинниками обмінного процесу. До того ж градієнти детриту існують не тільки в латеральних, але й в радіальних напрямках.

Вплив детритних градієнтів на бар'єрні та комунікаційні структури

Градієнтний ефект у детриті спричинений дисбалансом між надходженням опаду, його розкладанням і вилуговуванням продуктів розкладання в ґрунт. Слід підкреслити характерну множинність факторів цього градієнта. Це спектр фітоценотичних і гетеротрофних бар'єрів – від видової анізотропності, алелопатії, стійкої до розкладання фітомаси, до трофічної вибіркової і конкуренції між консументами (дрібні ссавці, безхребетні, гриби і мікроорганізми). Підстилки в межах проекцій крон в лісі (тесери), або ж в межах трав'яних парцел, створюють градієнтні бар'єри між ґрунтовою і надземною сферами на різних структурних рівнях – від педону до едафотопу (оселища) і ландшафту.

Завдяки детритному покриву існують градієнти температури, аерації, вологості, емісії газів. Шар підстилки, як бар'єр, захищає ґрунт від поверхневого стоку, механічного ущільнення і створює життєвий простір для власних герпетобіонтів. Можна стверджувати, що завдяки градієнтним механізмам здійснюються матеріально-енергетичні потоки, котрі долають дію сил гравітації. Це значною мірою активізує і розгалужує динаміку обмінних процесів. Проведені в різні роки експерименти на градієнтах між фітогенними полями ялиці, бука і смереки дозволяють скласти ряди напруження певних параметрів на межах латеральної взаємодії цих елементарних структур [21, 22]. Зокрема, за рівнем алелопатичної напруженості нами встановлена тріада градієнтів у ряді за ступенем послаблення, це – *Смерека* > *Бук* > *Ялиця*. У просторі між стовбурами рівень напруженості має усереднене значення, що свідчить про відсутність градієнтів через взаємну врівноваженість впливів між фітогенними полями дерев даних порід. Неважко змодельовати сценарії з вилученням одного або двох членів тріади, і ймовірні зміни в конфігурації і величинах градієнтів. Адже за умов однопорідного деревостану алелопатична напруженість між тесерами майже однакова, а градієнтний ефект спричинений переважно едафічними чинниками. Тому трансформація фітодетриту в монодомінантних вторинних деревостанах проходить набагато повільніше, ніж в мішаних угрупованнях. Навіть в букових лісах, де підстилка розкладається без особливих труднощів, домішка ялицевого хвойного опаду, тобто поява градієнту, викликає активізацію розкладання листяної підстилки.

За біотичними параметрами градієнтні тріади виглядали наступним чином:

за чисельністю бактерій: *Ялиця* = *Бук* > *Смерека*;

за чисельністю актиноміцетів: *Смерека* > *Бук* > *Ялиця*,

за кількістю мікроміцетів: *Смерека* > *Ялиця* > *Бук*.

Приклад градієнтів за чисельністю бактерій показує, що пригнічуюча стосовно мікроорганізмів дія смереки ніяк не може розглядатися в негативному аспекті. Адже вирішальним є утворення градієнта, а не абсолютні величини фактора. Мають бути ускладнені комбінації як всередині тріад, так і з суміжними фітогенними полями. Однак завжди слід дотримуватися ценотичного рівня генералізації дрібніших елементарних показників.

У цьому сенсі детрит виступає виразною моделлю мережевого упорядкування факторного хаосу в екосистемах різних рівнів. Градієнт, як ознака структурованості, теж має багаторівневий характер. Ця обставина має вирішальне значення під час вивчення параметрів оцінки структурно-функціонального стану екосистем різних рангів. Наприклад, широко використовуваний підстилково-опадний коефіцієнт (ПОК) має суб'єкту область застосування від консорції до біогеоценозу. У складі консорції цей показник ще може спертися на константи біодинаміки, на фізико-хімічні та біохімічні коефіцієнти і індекси. Але як самостійний індикаторний структурно-функціональний показник, ПОК придатний тільки у межах біогеоценозу. Надценотичний (ландшафтний) рівень аж ніяк не становить просту або середньозважену суму ценотичних оцінок. Це має бути мережева інтеграція біогеохімічних потоків, де цілісної біогеоценози можуть виступати як бар'єрні системи. Тому показник ПОК не може осереднюватись для цілого ландшафту, а зіставляється із показниками анізотропності, дисперсності, або хорології, які зведені до бальної індикації (бонітування) екосистеми, про які йтиметься нижче.

У разі господарської уніфікації деревостану [18, 30], сила впливу літогенної основи, як вихідного чинника природно-територіальної організації, знижується майже в два рази. Не помічено також чіткої приуроченості до форм мікрорельєфу й локальних гідротермічних режимів таких показників, як морфологія ґрунтів, ценотичні групи лісу, потужність і маса лісової підстилки. Безпосередній вплив геоморфологічних умов проявляється тільки на рівні типу спільнот і екологічних груп рослинності, минаючи параметри вологості ґрунту. Відбувається певне вирівнювання контрастів природного гідротермічного режиму ґрунтів між різними елементами мікрорельєфу.

Пріоритетну роль набувають ландшафтні зв'язки еколого-ценотичних комплексів, які нарівні з факторами літогенної основи спричиняють всю систему міжкомпонентної комунікації. Це властиве для антропогенної трансформації наземного покриву у розріджених деревостанах [15]. З'являються ознаки задерніння ґрунту і подальшої заміни деревних і чагарникових видів на трав'яні, чагарничкові і рудеральні угруповання, які майже не пов'язані з природною анізотропією ґрунтів. Буферні властивості ґрунту в зоні впливу людини доповнюються і компенсуються буферними властивостями вторинних угруповань з іншим таксономічним складом.

Детритні показники функціональної стійкості екосистем

Важлива і багато в чому пріоритетна роль підстилки в малому біотичному кругообігу спричинена тим, що в природних екотопах вироблено певний механізм повної гетеротрофної утилізації продуктів їх життєдіяльності. Завдяки цьому підстилка та інші органо-мінеральні горизонти ґрунту депонують поживні речовини для рослин, а інтенсивність розкладання підстилки, що обумовлена величиною ПОК, може використовуватися для діагностики стійкості екотопу. Для кругообігу речовин і потоку енергії лісова підстилка виступає резервним фондом, який забезпечує стабільність функціонування ґрунтової екосистеми.

Для підстилки, як системи, характерні цілісність, структурно-функціональна організація та усталений генезис. Підстилка, як підсистема ґрунтової системи, знаходиться в тісному зв'язку з іншими підсистемами ґрунту і виконує певну функцію системи. З точки зору системної організації, підстилка є структурним шаром (детритним біогеогоризонтом). Тому підстилку, як біокосне утворення, можна розглядати з різних позицій – як частину ґрунтового профілю, або підсистему ґрунтової системи, як самостійне біогеоценотичне тіло (як систему) і як компонентну сполучну ланку в системі біогеоценозів.

У геохімічному відношенні підстилка розглядається як поверхневий радіальний ґрунтово-геохімічний (сорбційний, седиментаційно-механічний) мікробар'єр, на якому різко гальмується інтенсивність міграції хімічних елементів і, як наслідок, відбувається їх концентрація. У органогенних горизонтах відбувається біогенна акумуляція вуглецю, азоту, зольних елементів, а також мінеральних часток, принесених вітром, водою і ріючою діяльністю тварин, що заселяють ґрунт [15]. Генезисна сутність зв'язку підстилки і рослинності полягає в тому, що фітокомпоненти обумовлюють якісний склад детриту (вміст азоту, зольних елементів, фракційний склад осаду і т.д.). Вміст вуглецю, азоту і мінеральних речовин в підстилці змінюється в залежності від її фракційного складу і ступеня розкладання кожної з фракцій.

Процес екзогенної трансформації природного комплексу не обмежується "розхитуванням" його моносистемної структури. Супутньо розвиваються певні адаптивні механізми, що сприяють його виживанню в зміненому середовищі. Описано два таких механізми. Перший – пов'язаний з перетворенням природних ценотичних груп лісу (корінні чисті і мішані лісові, азонанні та криволісся) на антропогенні (лісові, лісо-лучні, лучні, бур'яново-рудеральні). Цей процес найбільш показово виражений у високогірній зоні Карпат, уздовж верхньої межі лісу, де сумарний ефект деградації ґрунту максимальний, і тому наземний покрив трансформується найбільшою мірою на рудеральних стадіях. Розвиток рудеральної рослинності супроводжується значним збідненням видового різноманіття травостою і настільки ж помітним збільшенням зеленої маси та її річного приросту, що викликає загальне зростання продуктивності і відповідне підвищення індексу пружної стійкості вторинної екосистеми.

Другий адаптивний механізм майже повсюдний і пов'язаний з підвищенням функціональної ролі асектаторів під лісовим покривом. За екстремальних умов загальної деградації деревостанів зміщуються оптимуми функціонування елементів деревостану від верхнього (деревного) ярусу до нижнього – підріст, підлісок та наземний покрив, у якому стрімко зростає частка щорічно відновлюваної зеленої маси. Це зростання сприяє підвищенню стійкості всієї екосистеми за умов господарського, зокрема пасовищного втручання. Саме такі фітоценотичні параметри, як велика кількість підросту, підліску та травостою, запобігають від повного розпаду цілісної організації лісового природного комплексу, оберігаючи тою чи іншою мірою вихідну мережу зв'язків між компонентами [31]. У разі надмірного навантаження деревний і трав'яний яруси переважно деградують. При цьому всихання, зменшення життєвості видів – едіфікаторів у всіх деградованих лісах компенсується як посиленням розвитком дерев другого ярусу, таких як явір, граб, горобина, так і розростанням кущів – ялівцю, бузини, свидини, вовчого лика, глоду та ін. [5, 14].

Участь детриту у демуційних процесах

Навіть втративши значну частину своєї площі, екосистеми корінних стійких типів продовжують забезпечувати незмінність режиму природних циклів, продукції біомаси та її трансформації. Ця особливість пов'язана зі специфічною роллю ґрунтів в якості "пам'яті" ґрунту – збереженню багатьох вихідних властивостей або компонентів (корінного едафону) навіть після суцільної трансформації території. Оцінка стійкості екотопів за якісними і кількісними показниками малого біотичного кругообігу полягає у виконанні наступних операцій:

1) аналіз емпіричних даних, за якими слід виділити кількісні та якісні показники малого біотичного кругообігу, які впливають на стійкість біогеоценозів, а саме:

- *хімічний склад підстилки і опаду;*
- *дані про вивільнення хімічних елементів;*
- *співвідношення гумінових і фульвокислот (СГК / СФК);*
- *період біотичної активності (ПБА);*
- *кількість днів з температурою ґрунту $> 10^{\circ}\text{C}$;*
- *інтенсивність і характер біотичного кругообігу;*

2) визначення морфофункціональних особливостей малого біотичного кругообігу в біогеоценозах з відомими запасами підстилки за такими параметрами:

- запас підстилки і наземного опаду в екотопі та домінуючі види рослинності;
- динаміка органічної речовини в едафотопі;
- накопичення органічних решток в підстилці і їх хімізм;
- загальні риси ґрунтово-біотичних процесів;
- оцінка характеру і швидкості малого біотичного кругообігу, а також втрат маси і хімічних елементів з підстилки;

3) створення шкали числових показників по динаміці маси і хімічних елементів в підстилці і гумусових профілях:

- уніфікація кількісних і якісних показників біотичного кругообігу для визначення стійкості біогеоценозу і складання шкали числових показників;
- класифікація типів стійкості;
- опис кількісних і якісних показників, по кожному балу стійкості;
- створення наочних діагностичних картографічних схем, що охоплюють хорологічні співвідношення індексів стійкості екотопів.

Для визначення інтенсивності процесів трансформації (розкладання) органічної речовини в підстилці та інших органогенних горизонтах ґрунту, можна обрати методичку числових зіставлень, що дозволяє оцінити різницю по стабільності клімаксових пралісів і квазістабільності буферного екотопу на основі детритного ресурсу. Для оперування числовими показниками складається шкала стійкості екотопів за величинами підстилково-опадного коефіцієнту (ПОК). Для з'ясування стійкості і прогнозування змін стану підстилки використовуються емпіричні (експериментальні) показники її розкладання в лісових і пасовищних екотопах.

Величина ПОК годиться для оцінки структурно-функціональної організації природних екосистем і по суті є показником метаболічної ефективності їх фіто-едафічної мережі. Маса мертвої органічної речовини (детриту) в лісі на 45-80% представлена підстилкою. Відносна стабілізація її запасу припадає на ранній період росту карпатських бучини – до 30 років. Швидкість мінералізації підстилки зумовлена типом лісорослинних умов. Зі зменшенням трофічного потенціалу ґрунтів, а також на вищих гіпсометричних рівнях вона помітно знижується. Відповідно розмір ПОК в евтрофних бучинах не перевищує 2,0, в мезотрофних він становить 3,0, в оліготрофних – 4,0, в приполонинних – до 6,0.

Детритна діагностика через морфометричне різноманіття підстилок

На етапі таксономічної деталізації різновидів детриту істотними стають морфологічні ознаки профілю підстилок в цілому і окремих верств мінералізації. Такими ознаками є потужність і будова профілю підстилки.

Потужність – це товщина підстилкового перетину, найбільш доступний до вимірювання показник. Одночасно він найбільш мінливий в просторі і часі. Різна техніка вимірювання та недостатня контрастність між шарами розкладу роблять оцінку потужності достатньо суб'єктивною, а часом і мало що відтворюваною. Тому під час визначення потужності підстилок велика увага надається не стільки до абсолютних показників, скільки до статистичних параметрів просторової анізотропності та міжсезонних відмінностей.

Показник потужності має подвійний сенс: ресурсний – для типологічної диференціації (екотопи) і функціональний – для класифікаційного розподілу

(угруповання). Градацію значень потужності підстилок для умов Карпатської буроземної області та прилеглих ґрунтових областей було зведено до наступного ряду:

- *редукована* – сліди органіки без можливості визначити товщину шару;
- *деградована* – ≤ 1 см;
- *малопотужна* – 1-3 см;
- *середньоглибока* – 3-5 см;
- *потужна* – 5-10 см;
- *надпотужна* – > 10 см.

Ступінь покриття ґрунту підстилкою – ознака, важлива для екосистем гірських ландшафтів або інших оселищ з контрастним едафоном на малородючих гірських породах (відвали, кар'єри, спланізовані поверхні терасованих схилів та ін.). Нерівномірність покриття може бути спричинена антропогенним або пірогенним впливом. Для оцінки цієї ознаки використовуються такі градації:

- *суцільне покриття* – більше 90%;
- *вогнисте* – 50-70%;
- *плямисте* – 20-50%;
- *спорадичне* – 20% і менше.

Індикаторна роль підстилково-опадного коефіцієнта (ПОК)

ПОК несе в собі значення типологічного індексу малого кругообігу. Також набирає чинності індекс співвідношення мортмаси (сума мас підстилки, надземного відпаду, опадів коріння, трупів тварин і т.п.) до маси специфічної (гумусової) органічної речовини ґрунту в системі ландшафтного біогеохімічного циклу (екотопу). Оцінка стійкості біогеоценозів за якісними і кількісними показниками малого біотичного кругообігу передбачає такі обов'язкові операції, як аналіз експертних даних, польові та лабораторні вимірювання. На їх основі отримують визначальні параметри ценологічного метаболізму, які забезпечують стійкість екосистеми. Беруться показники: суха маса підстилки і опадів (г/м^2), інтенсивність елімінації загальної маси і хімічних елементів, співвідношення гумінових і фульвокислот (СГК / СФК), лігніну і геміцелюлози (ЛГ/ГЦ), локальні значення підстилково-опадного коефіцієнту (ПОК), тобто відношення маси лісової підстилки або трав'яної віхоті до маси річного опадів.

Для оперування числовими показниками існує шкала стійкості біогеоценозів за величиною ПОК [22]. Вирішити поставлене завдання можна тільки використовуючи експертні дані і математичні методи функціонального моделювання.

Експертна процедура виконується в наступному алгоритмі:

- на підставі даних по екотопах з різними запасами лісової підстилки (або трав'яної віхоті) та величинах річного опадів робиться розрахунок ПОК (роки, бали);
- характеризується інтенсивність розкладання рослинних решток у біогеоценозах на підставі морфологічних даних;
- складається шкала стійкості біогеоценозів, використовуючи дані про величину ПОК в екосистемах з вивченими запасами підстилки та індекси стійкості субстрату (ІСС) за співвідношенням лігніну до геміцелюлози (ЛГ/ГЦ).

Важливо, що такі критерії на сьогодні можна отримати без істотного втручання в досліджувані деревостани або едафотопи. Залежно від приналежності індекса субстратної стійкості (ІСС) до певного шару мінералізації підстилки, робиться висновок про ту, чи іншу форму екологічної стійкості (табл.).

Таблиця 1

**Детритні критерії форм стабільності в старовікових оселищах і екотопах
буферних зон лісів Карпат (усереднені показники за [20, 21, 22, 25])**

Екотоп	Шар підстилки	ПОК	Лігнін, % (Лг)	Гемі-целю- лози, % (Гц)	Індекс субстратної стійкості (ІСС) (Лг)/(Гц)	Тренд стабільності детриту
1	L FH	4,1	34,2 28,5	4,0 3,8	8,5 7,5	ПС ← АС
2	L FH	2,6	30,3 27,6	4,1 8,1	7,4 3,4	ПС ← АС
3	L FH	2,4	32,1 39,9	5,9 5,1	5,4 7,8	ПС → АС
4	L FH	3,0	31,0 29,3	5,3 7,7	5,8 3,8	ПС ← АС
5	L F H	5,6	40,2 36,8 41,6	10,4 8,4 9,1	3,9 4,4 4,6	ПС → АС ПС ≈ АС
6	L FH	3,2	20,5 26,4	7,4 8,5	2,8 3,1	ПС → АС

Примітки: 1 – бучина квасеницево-зеленчукова, 1400 м н.р.м.; 2 – бучина копитнякова, 1350 м н.р.м.; 3. яличник смереково-буковий зеленчуково-квасеницевий, 1300 м н.р.м.; 4 – смережина ожиків-квасеницева, 1350 м н.р.м.; 5 – чорничник зеленомоховий, 1420 м н.р.м.; 6 – біловусник типовий, 1450 м н.р.м. Тренди екологічної стабільності: ПС – потенційна стабільність; АС – актуальна стабільність.

Показники ІСС у верхньому шарі мінералізації L характеризують рівень актуальної екологічної стійкості (АС), оскільки цей горизонт динамічно поповнюється органікою опаду. Шари FH або F+H підтримують більш вирівняний режим потенційної екологічної стійкості (ПС). Шари ферментації і гуміфікації більш резистентні до зовнішніх коливань і індекс їх субстратної стійкості дозволяє судити про очікувані тенденції (тренди) у властивостях підстилкового покриву.

Типові моделі стабільності фігодетриту

Стосовно встановлення стабільності детриту вирізняються кілька підходів. По-перше, формування підстилок з високою потенційною стійкістю відбувається у разі відпорності опаду, вищою за резистентність продуктів розкладу. Прикладом можуть бути деструктивні підстилки в борах на пісках Українського Полісся, де гуміфіковані шари відсутні або дуже деградовані [13].

Якщо стабільність детермінована лише потенційними формами стійкості, підстилка дуже чутлива до змін у довіллі і швидко змінюється або руйнується, як це відбувається на зрубках або вітровальних ділянках похідних смерекових та мертвопокровних букових лісів у Карпатах [8, 25]. За експериментальними даними [20], у Карпатах, під наметом душекєвого криволісся, підстилка на схилі крутизною 30° має всі ознаки потенційної стабільності, тобто редукований шар мортмаси існує лише за рахунок біжучого опаду деревно-чагарникового та трав'яного ярусів (запас 35,2 ц/га). Такий самий ценоз на схилі крутизною 8° формує підстилку з добре

вираженою актуальною стабільністю, зумовленою великим запасом мортмаси (201,6 ц/га), чітким розшаруванням на три горизонти мінералізації з відповідним співвідношенням мас 1:2:3.

Друга модель стабільності ґрунтується на тому, що динамічна рівновага детриту досягається за умови рівного ступеня як потенційної стійкості опаду, так і тривалості збереження продуктів детритної трансформації. Наприклад, акумулятивні підстилки, що мають гуміфіковані або перегнійні шари. Вони формуються у більшості угруповань карпатських корінних смерекових лісів, гірськососнового криволісся, мохово-чагарничкових ценозів і щільнодернинних лук.

Третя модель має місце, коли потенційна стійкість опаду є слабшою за стійкість новоутворених продуктів розкладу. Стабільність системи зумовлюється акумуляцією цих продуктів, зокрема у слабкорозкладеному вигляді, що також забезпечує відносну рівновагу детритного компонента. Це явище властиве для гідроморфних едафотопів (зеленомохові та сфагнові смеречини на суглинках і глинах, субальпійські угруповання у льодовикових котлах і альпійські ценози в сідловинах між вершинами [9, 10]. Виразним прикладом такої моделі стійкості є підстилка чагарничкових і трав'яних угруповань субальпійського поясу Карпат, де співвідношення надземної фітомаси і детриту виглядає суто акумуляційним [17]: для *Myrtilletum hylocomiosum* 0,3:1, для *Juncetum (trifidi) lichenosum* і *Festucetum (rubrae) agrostiosum* 0,6:1 і 0,3:1, а для альпійського угруповання *Caricetum sempervirentis sesleriosum* на висоті 2022 м н.р.м. співвідношення мас знижується до 0,04:1. Очевидно, що за таких умов зростають енергетичні витрати на утворення одиниці продукції, які потрібні на виконання роботи проти ґрунтових сил [19]. Характерною рисою такої форми стійкості є нагромадження сполук типу ліпідів та воскосмол з високими показниками теплотворної здатності до 8 ккал/г [7].

Чим складніша структура підстилки, тим сильніший її зв'язок з наземними едифікаторами. Якщо в деструктивних підстилках продукти розкладу легко вимиваються і не посідають помітного місця у живленні дерев, то з гуміфікованих підстилок постачання елементів до деревостану сягає 76% загальної потреби в його річному прирості [29]. У смерекових лісах Карпат частка звільнених з підстилки зольних елементів і азоту становить 54% від річного споживання деревостаном [24], а серед букових лісів Бескид цей показник дорівнює в евтрофних умовах 31%, знижуючись в оліготрофних умовах до 9% [25]. На підставі наведених порівнянь серед головних співвідношень форм стабільності детриту, які зумовлюють певну структуру підстилки, можна визначити деякі аспекти взаємодії підстилки та мінеральної частини ґрунту. Очевидно, вплив підстилки на ґрунт тим значніший, чим швидше відбувається перехід від форм потенційної до актуальної стійкості. Можна припустити, що чим складніша структура підстилки, тим слабший зв'язок цього біогеоценотичного компонента з мінеральною частиною ґрунту, адже з ускладненням структури детриту зростає його гуміфікованість, ємність і буферність, тобто посилюється стабільність, а відтак структурно-функціональна автономність системи.

Формування потенційної стійкості, яка пов'язана з продукцією та походженням опаду, слід фактично пов'язати з його біохімічним складом та вмістом зольних елементів і азоту, причому останній трактується як імператив деструкційних процесів. Щодо актуальної стійкості, пов'язаної з автономізацією структур та функцій підстилки, то її субстратна зумовленість диктується специфікою новоутворених сполук, які з'являються через сапробіотичну конверсію, у іншому речовинному (органомінеральному, поліциклічному) та енергетичному стані [1, 4].

Висновки

- Сутність сучасної соціологічної стратегії полягає не у збереженні корінних екосистем шляхом упертої консервації традиційних реліквій, а у забезпеченні їх поновлення у змінених умовах.
- Лісова підстилка становить базову модель трансформації фітомаси в екосистемі – від первинної деструкції під впливом кліматичних та біотичних чинників (шар **L**) до ферментного розкладання у сапротрофних ланцюгах (шар **F**) та геохімічної гармонізації з ґрунтовим гумусом (шар **H**). Детрит виступає виразною моделлю мережевого упорядкування чинникового хаосу в екосистемах різних рівнів.
- Формування потенційної стійкості підстилки, як ознаки її валоризації, полягає у появі резистентних трофічних груп з чітко вираженою **r**-стратегією. Біотичні чинники актуальної стійкості більш інертні і формують малі угруповання у значно довші часові відрізки. Це відповідає критеріям коеволюції автотрофного та гетеротрофного компонентів в екосистемі.
- Прискорення сукцесійних змін можливе в разі зняття гідротермічних обмежень, як це можна спостерігати у варіантах розміщення смерекових деревостанів на оселищах корінних бучин, де лише смерека знаходить для себе екологічний оптимум поза межами ценотичного споріднення.
- Штучне формування потенційної стійкості детриту не забезпечує біотичної стійкості деревостану. Тому сприятливі зміни сукцесійної стабілізації підстилок між станом деструктивних та станом гуміфікованих, за рахунок прискорення колообігу, слід очікувати лише в межах одного висотного поясу, а краще – навіть смуги рослинності, де зберігається більша ймовірність ценотичного споріднення вторинного угруповання із корінною екосистемою. Тільки в такому разі можна говорити про позитивні наслідки сукцесійних змін підстилки, які комунікативно інтегровані до стійкості цілісної екосистеми.
- Детритна діагностика є базовою частиною екосистемної валоризації, що дозволяє оперативно оцінити критерії динамічного стану лісового оселища при нестабільному стані буферного оточення. Детритні критерії дозволяють визначити спрямування змін показників стійкості. Така процедура вкрай потрібна під час прийняття подальших планів оптимізації та зміцнення буферних структур лісів, що потребують відновлення та охорони.
- Цілісний характер оцінювання стану довкілля спричиняє появу публічного зацікавлення до природничої спадщини та долучення музеологічної методології до стратегії охорони об'єктів шляхом їх валоризації у цілісних категоріях дедуктивного підходу (розгляд компонента, а не його елементів).
- Пізнавальні потреби різних груп громади разом з чинниками довкілля інтегруються у спадщину з підвищеною вартістю, що кладеться в основу природничо-музейної валоризації.
- Методика розрахунку екологічної стійкості лісових екосистем і суміжних буферних територій дає можливість отримати розрахункові, але досить переконливі експертні критерії стійкості змінених екосистем.
- Проекція віртуальних моделей щодо відновленого довкілля на існуючі антропоізовані об'єкти неодмінно спонукатиме до дедуктивних підходів у соціологічній стратегії поновлення цілісних властивостей корінних екосистем, що зазнали антропогенних змін.

1. Алиев С.А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. – Баку : Изд-во Элм, 1978. – 253 с.
2. Барух Л. Нематериальные активы. Управление, измерение, отчетность. – М. : ИД "Квинто-Консалтинг". – 2003. – 240 с.
3. Бахтин М.М. Формы времени и хронотопа в романе // Литературно-критические статьи. – М. : Худож. лит-ра, 1986. – 543 с.
4. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М. : Наука, 1974. – 128 с.
5. Гамор Ф.Д., Довганич Я.О., Покинйчереда В.Ф., Сухарюк Д.Д., Бундзяк Й.Й., Беркела Ю.Ю., Волошук М.І., Годованець Б.Й., Кабаль М.В. Праліси Закарпаття. Інвентаризація та менеджмент. – Рахів : КБЗ, 2008. – 86 с.
6. Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат. – К. : Наук. думка, 1978. – 264 с.
7. Орлов Д.С. Химия почв. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.
8. Паников Н.С. Кинетика роста микроорганизмов (общие закономерности и экологические приложения): Дисс. ... докт. биол. наук. – М. : МГУ, 1988. – 360 с.
9. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат. – Ужгород : Карпати, 1967. – 171 с.
10. Попадюк Р.В. Співвідношення між фітомасою і підстилкою в угрупованнях льодовикового котла (Карпати) // Укр. ботан. журн. – 1985. – 42, № 1. – С. 30-33.
11. Попова Н.В. Диагностика устойчивости экосистем по интенсивности процессов трансформации органического вещества // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 5. – С. 3-5.
12. Рейли Р., Швайс Р. Оценка нематериальных активов. – М. : Квинто-консалтинг, 2005. – 792 с.
13. Рябуха Е.В. Накопление лесной подстилки в насаждениях Украинского Полесья // Лесоведение. – 1972. – № 1. – С. 26-34.
14. Реймерс Н.Ф. *Экология*. Территории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М. : Россия молодая, 1994. – 367 с.
15. Реймерс Н.Ф. Антропогенная динамика экосистем // Науч. тр. МНЭПУ, серия "Реймерсовские чтения". – М. : МНЭПУС, 2002. – С. 71-96.
16. Сахарнацька Л.І. Екологізація лісового господарства Карпатського регіону // 36. наук. статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – Вінниця, 2011. – Т. 1. – С. 253-255.
17. Сукачев В.Н. Основные понятия о биогеоценозах и общее направление их изучения // Программа и методика биогеоценологических исследований. – М. : Наука, 1974. – С. 5-13.
18. Стойко С., Копач В. Створення пралісових резерватів в Українських Карпатах. – Львів : ЮНЕСКО "Людина і біосфера", 2012. – 61 с.
19. Хильми Г.Ф. Биогенные превращения и их экологическое значение // Проблемы оптимизации в экологии. – М. : Наука, 1978. – С. 159-175.
20. Царик Й.В. Запас підстилки в природних фітоценозах субальпійського та альпійського поясів Чорногори (Українські Карпати) // Укр. ботан. журн. – 1975. – Т. 32, № 5. – С. 645-650.
21. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. – Львів, 2000. – 352 с.
22. Чорнобай Ю. Екологічні сукцесії детриту в гірських лісових екосистемах // Праці НТШ, т. VII, Екологічний збірник. – Львів : НТШ, 2001. – С. 117-128.
23. Чорнобай Ю.М. Мережеве розширення методологічних меж природничої музеології // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – 2016. – Вип. 32. – С. 3-14.
24. Шевчук А.І. Вміст у фітомасі зольних елементів та азоту і їх кругообіг // Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. – К. : Наук. думка, 1975. – С. 171-183.
25. Ямковой В.Т. Роль подстилок в биотическом круговороте элементов питания буковых лесов Бескид (Украинские Карпаты) // Экология. – 1985. – № 2. – С. 37-42.
26. Lowenthal D. Material Preservation and Its Alternatives // Perspecta. – 1989. – V. 25. – P. 67-77.
27. Prusinkiewicz Z. Polska nomenklatura i morfogenetyczna klasyfikacja próchnic leśnych na tle głównych współczesnych tendencji w światowym gleboznawstwie leśnym // Próchnica gleb leśnych: Mater. konfer., Toruń, 1979. – S. 291-304.

28. Randall A. Human Preferences, Economics, and the Preservation of Species // Norton B.G. (Ed.). The Preservation of Species: The Value of Biological Diversity. – Princeton: Princeton University Press, 1986. – P. 79-109.
29. Staaf H., Berg B. Mobilization nutrients in a Scots pine forests mor in Central Sweden // Silva Fennica. – 1977. – № 3. – P. 210-217.
30. Stoyko S. Characteristics of virgin forests of the Ukrainian Carpathians and their significance as an ecological model for natural forest management// Natural Forests in the Temperate Zone of Europe. – Values and utilisation. Published by Federal Institute WSL, Birmensdorf and Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv, 2005. – P. 423-430.
31. Tasenkevich L., Kruhlov I., Kalinovich N., Inkin E., Puka E., Chernobay Y., Veen P. Inventory of Grasslands of the Ukrainian Carpathians. – Lviv : SNHM, 2012. – 88 p.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: chernobajjurij46@gmail.com

Chernobay Yu.

Deductive museumization of the phytodetritus component of forest community

Detritus, in particular litter, turf and peat strata, silt along streams, as well as benthos, are systemic formations that can be differentiated into both elements and components. As an independent indicator of structural and functional indicator, litter-falling coefficient (LFC) - acts only up to the level of biogeocenosis. The suprabiogeocenotic (landscape) level is not a simple or weighted sum of biogeocenotic estimates. This should be a network integration of biogeochemical flows, where whole biogeocenoses can act as barrier systems. Therefore, the LFC indicator cannot be averaged for the landscape, but the indicators of anisotropy, dispersion, or chorology can be used, which can be reduced to a point indication (rating) of the ecosystem. The priority role of litter in the small biotic cycle is due to the fact that in natural ecotopes developed an effective mechanism of heterotrophic utilization of dead biomass. Due to this, the intensity of litter decomposition, estimated by the value of LFC, can be used to diagnose the stability of the ecotope. For the cycle of substances and the flow of energy, forest litter serves as a reserve fund, which ensures the stability of the ecosystem. From the point of view of system organization, the litter is a structural layer (detrital biogeohorizon). Therefore, litter as a biomineral formation can be considered from different positions - as part of the soil profile, or subsystem of the soil system, as an independent biogeocenotic body (as a system) and as a component link in the system of biogeocenoses. Detrital diagnostics allows to fairly objectively assess the risks to the continued existence of forests in an unstable buffer environment. With the help of these criteria it is possible to identify the direction of changes in sustainability indicators, which is extremely important in the early stages of decision-making on further plans to optimize and strengthen the buffer structures of forest community.

Key words: museumization, phytodetritis, litter, soils, forest habitats, meadows, ecotones, coevolution, integrity.

ЗМІСТ

CONTENTS

Музеологія * Museology

Стор.

- Чернобай Ю. М.** Дедуктивна музеєзація фітодетритного компонента лісових оселищ 3
- Deductive museumization of the phytodetritus component of forest community
- Загороднюк І. В.** Ховрахи війни: історія зоологічних досліджень та колекцій *Spermophilus* в умовах Райхскомісаріату Україна 17
- Ground squirrels of the war: a history of zoological research and *Spermophilus* collections in the Reichskommissariat Ukraine
- Загороднюк І., Болотіна І., Улюра Є.** Ссавці з території Білорусі у колекціях природничих музеїв України 39
- Mammals from Belarus in the collections of natural history museums of Ukraine
- Рукавець Є. В., Гуштан Г. Г.** Кліщі-нотриди (Acari: Oribatida: Nothridae) у колекції Державного природознавчого музею НАН України 57
- Nothrid mites (Acari: Oribatida: Nothridae) in the collection of the State Museum of Natural History of NAS of Ukraine
- Середюк Г. В., Савицька А. Г.** Освітній потенціал наукових природничих колекцій ДПМ НАН України: музейна програма "Урок в музеї" 63
- Educational potential of scientific natural groups of DPM NAS of Ukraine: museum program "Lesson in the Museum"

Екологія * Ecology

- Капрусь І. Я., Гусак О. В.** Особливості таксономічної та екологічної структури лісових таксоценів колембол Східного Поділля 75
- Peculiarities of taxonomic and ecological structure of forest toxocene of Collembola of Eastern Podillya
- Химин О.І., Капрусь І. Я.** Структурні трансформації таксоцену Collembola під впливом інвазії дуба червоного в лісові екосистеми Яворівського НПП . 87
- Struktural trasformations of tasocene Collembola under the influence of red oak invasion in the forest ecosystem of the Yavorivsky NNP
- Бешлей С. В., Лобачевська О. В., Соханьчак Р. Р.** Сезонні зміни вмісту пластидних пігментів у гаметофіті домінантних мохів у лісових екосистемах Українського Розточчя 95
- Seasonal changes in the content of plastid pigments in the hametophyte of dominant mosses in forest ecosystems of Ukrainian Roztochchya
- Гойванович Н. К., Бриндзя І. В.** Моніторинг якості криничних вод Жидачівського району Львівської області 105
- Quality monitoring of well waters of Zhydachiv district of Lviv region

Щербаченко О. І. Стійкість мохів <i>Bryum argenteum</i> Hedw. і <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. до впливу іонів важких металів	115
Resistance of mosses <i>bryum Argenteum</i> Hedw. and <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. to the effect of heavy metal ions	
Орлов О. Л., Рагуліна М. Є., Леневиц О. І. Оцінка впливу рекреаційного навантаження на ґрунти лісової стежки "Бучина" НПП "Сколівські Бескиди"	123
Influence estimation of recreation pressure on the forest trail "Buchyna" NNP "Skolivs'ki Beskydy"	
Рагуліна М. Є., Орлов О. Л. Мохова рослинність скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля" та її антропогенна динаміка	131
Bryophyte vegetation of the rock outcrops of "Chortova Skelia" forest reserve and its anthropogenic dynamics	
Леневиц О. І. Просторова та часова динаміка зміни лісової підстилки на туристичних шляхах (на прикладі НПП "Сколівські Бескиди")	143
Dimensional and time span dynamics of forest litter on track (for example NNP "Skolivski Beskydy"	
Гуштан Г. Г., Гуштан К. В. Апробація програмного комплексу "Біорізноманіття України" на прикладі панцирних кліщів (Acari: Oribatida) Закарпаття	155
Approbation of the software complex "Biodiversity of Ukraine" on the example of oribatid mites (Acari: Oribatida) of Transcarpathi	
Гураль-Сверлова Н. В., Гураль Р. І. Історія проникнення антропохорних видів моллюсків на захід України	161
History of the penetration of anthropochorous mollusc species to western Ukraine	
Гураль-Сверлова Н. В., Лижечка О. Ф. Перша знахідка лісової цепені <i>Cepaea nemoralis</i> (Gastropoda, Helicidae) у Тернопільській області та специфічність фенетичної структури виявленої колонії	173
First record of the grove snail <i>Cepaea nemoralis</i> (Gastropoda, Helicidae) in Ternopil region and specificity of the phenotypic composition of the found colony	
Химин М. В. Характеристика видимих осінніх міграцій журавля сірого <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758) у НПП "Прип'ять-Стохід" у 2012-2017 рр.	181
Characteristics of visible autumn migrations of the common crane <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758) in NNP "Prypiat-Stokhid" in 2012-2017	
Ентомологія * Entomology	
Заморока А. М. Чи є осівцеві монофілетичними? Докази філогенетичного аналізу за п'ятьма генами	191
Is clytini monophyletic? The evidence from five-gene phylogenetic analysis	

Гірна А. Я. Рідкісні та маловідомі види павуків Волинського Полісся (Україна)	215
• Rare and poorly known spider species of the Volhynian Polissia (Ukraine)	
Коваль Н. П., Глотов С. В., Чумак В. О. Жуки-стафілініди (Coleoptera: Staphylinidae) верхньої межі лісу Полонинського хребта (в межах Ужанського НПП)	223
• Staphylinidae beetles (Coleoptera: Staphylinidae) of the upper forest line of the Polonynskyi ridge of Uzhanskyi NNP	
Попович Т. Ю., Симочко В. В. Біологічні особливості та фенологія розвитку короїда непарного західного (<i>Xyleborus dispar</i> F.) на території Закарпаття	243
• Biological features and phenology of the odd bark beetle development (<i>Xyleborus dispar</i> F.) on the territory of Transcarpathia	
Короткі повідомлення * The brief messages	
Бублик Я. Ю., Климишин О. С. Нові для території України види ксилотрофних аскомікотів, виявлені у Сколівських Бескидах (Українські Карпати)	251
• New for the territory of Ukraine species of xylophilic ascomycetes found in Skolivski Beskydy (Ukrainian Carpathians)	
Середюк Г. В., Коваль Н. П., Чумак В. О. Знахідка <i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens, 1836) (Neuroptera, Hemerobiidae) на Закарпатті	255
• Find of <i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens, 1836) (Neuroptera, Hemerobiidae) in Transcarpathia	
Варивода М. В., Дедусь В. І., Чумак М. В., Чумак В. О., Штокало С. С., Веремій Т. Ю. Нові локалітети жука-самітника (<i>Osmoderma barnabita</i> Motschulsky, 1845) на заході України	259
• New localities of the hermit beetle (<i>Osmoderma barnabita</i> Motschulsky, 1845) in western Ukraine	
Родич Т. В. Нові знахідки <i>Arianta arbustorum</i> (Gastropoda: Helicidae) на території міста Львова	263
• New finds of <i>Arianta arbustorum</i> (Gastropoda: Helicidae) in the city of Lviv	
Ювілейні дати * Anniversaries	
До 75-ліття від дня народження професора Ю. М. Чернобая	265
Чернобай Ю. М. Слово про професора Й. В. Царика	267
Втрати науки * Loss of science	
Різун В. Б., Білонога В. М., Кияк В. Г. Світлій пам'яті Андрія Костянтиновича Малиновського	271
Хроніка * Current issues	
Середюк Г. В. Про діяльність Державного природознавчого музею НАН України у 2020 році	273
Правила для авторів * Rules for authors	275

Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 37

PROCEEDINGS OF THE STATE NATURAL HISTORY MUSEUM

Issue 37

Українською та англійською мовами



Головний редактор І. Я. Капрусь

Комп'ютерний дизайн і верстка О. С. Климишин, Т. М. Щербаченко

Адреса редакції:
79008 Львів, вул. Театральна, 18
Державний природознавчий музей НАН України
телефон / факс: (032) 235-69-17
e-mail: editorship@smnh.org
<http://science.smnh.org>

Формат 70×100/16. Обл.-вид. арк. 22,42. Наклад 100 прим.

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