

УДК 595.7+591.5

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛАНДШАФТНО-ЗОНАЛЬНОГО ПІДХОДУ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ХОРОЛОГІЇ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

(Відповідь на наукову рецензію М.В. Таращук з оцінкою статей І.Я. Капруся (2010а, б, в))

Капрусь І.Я.

Перспективність використання ландшафтно-зонального підходу в дослідженнях хорології біорізноманіття - І.Я. Капрусь. – На основі аналізу літературних інформацій та полеміки з опонентом М.В. Таращук обґрунтовані переваги ландшафтно-зонального підходу в дослідженні просторових змін таксономічної структури деяких груп тварин, а також окремі наукові терміни та поняття, які використовуються у сучасній геозоології. Автор відстоює результати власних досліджень фауністичних комплексів колембол (*Collembola*) на території Євразії. Зроблено висновок про необхідність конструктивних наукових дискусій при обговоренні актуальних проблем екології та зоогеографії.

Ключові слова: *Collembola*, фауна, таксономічна структура, ландшафтно-типологічний підхід.

Адреса: Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна 18, Львів, 79008, Україна. E-mail: i-kaprus@mail.ru

Perspective of landscape-zonal approach using in researches of chorology of biodiversity - I.J. Kaprus' - On the basis of literary information analysis and polemic with the opponent M.V. Taraschuk, the advantages of landscape-zonal approach in research of taxonomical structure spatial changes of some animals groups, and also separate scientific terms and concepts which are utilized in modern geozoology are grounded. The author defends the results of his own researches of springtails (Collembola) faunistic complexes on the territory of Eurasia. The conclusion has been done about the necessity of constructive scientific discussions of modern problems about ecology and zoogeography.

Keywords: *Collembola*, fauna, taxonomical structure, landscape-typological approach.

Address: State Natural History Museum of NAS of Ukraine, Teatral'na st. 18, L'viv, 79008, Ukraine. E-mail: i-kaprus@mail.ru

Комплексна наукова рецензія к.б.н. Марини Володимирівної Таращук на публікації, які присвячені результатам дослідження таксономічної структури регіональних фаун колембол (*Collembola*) Євразії викликає різні відчуття після прочитання. З одного боку – задоволення від того, що три статті, які були опубліковані в «Науковому віснику Ужгородського університету» та «Наукових записках Державного природознавчого музею НАН України» [9-11], викликали певний науковий інтерес у колеги-колемболога й бажання обговорювати отримані результати, з іншого – відчуття розчарування, спричинене тим, що М.В. Таращук не змогла зрозуміти як деякі наукові терміни, що використані у цих роботах, так і окремі висновки опублікованих статей. Вже з перших речень цієї рецензії зрозуміло, що Марина Володимирівна не достатньо знайома з сучасними публікаціями в галузі геозоології. Так, наприклад, у назві своєї рецензії, застосований підхід до вивчення просторових змін таксономічної структури фауни колембол, вона називає «методом трансектного

аналізу», що не дуже точно відображає справжню суть використаного підходу і закладених у роботу наукових принципів. У геозоологічній літературі цей підхід, чи метод досліджень прийнято називати «ландшафтно-типологічним» або «ландшафтно-зональним» [2, 6, 25, 28, 40, і ін.], наголошуючи тим самим на вивченні широтно-зональних змін фауни, а не будь-яких інших. Як прихильник наукових поглядів академіка РАН Ю.І. Чернова [31], вважаю, що саме широтно-зональна організація біосфери є найважливішим фактором, який визначає сучасне поширення організмів і структуру їх угруповань.

Нижче за текстом рецензент ставить конкретні запитання і дає власні коментарі до використаних термінів і отриманих результатів. Тому, вважаю за необхідне дати відповіді на поставлені М.В. Таращук питання і роз'яснити суть окремих тверджень і понять. Отже, аналізуючи статтю у «Наукових записках Державного природознавчого музею НАН України» [9], шановний рецензент не розуміє як визначено архаїчну та еволюційно просунуту групи родин колембол і

показник гетерохронності. Про спосіб визначення архаїчної і просунутої груп родин чітко написано на стор. 43 даної статті. Про те, які ознаки колембол спеціалісти вважають плезіоморфними, а які апоморфними шановний рецензент може детально прочитати в літературному огляді С.К. Стебаєвої [19] стосовно морфології колембол, а також на спеціальному вебсайті в інтернеті [39]. Відсутність у рецензованій статті таблиці значень показника «плезіо-апоморфності», яка в чорновому варіанті складається із 8,5 сторінок А4 формату, обумовлена вимогами редакції наукового журналу щодо максимального об'єму друкованих нею статей. З тієї ж причини не було, нажаль, змоги навести і повний список літературних джерел, який проаналізовано в таблицях 3 і 4, оскільки він включає понад 40 бібліографічних посилань. Дивує зауваження про відсутність цитування наукових праць шановної Марини Володимирівної. Варто нагадати, що вони були узагальнені в «Каталозі колембол і протур України» [12], співавтором якого також є шановний опонент, з урахуванням нової системи класу колембол.

Чомусь спосіб обчислення показника гетерохронності регіональних фаун також викликав підозру в автора рецензії. Дійсно, у статті відсутня окрема формула для його розрахунків. Однак, на стор. 44 і 45 написано як він був обчислений. Тобто, цей показник обчислюється дуже просто, як співвідношення числа видів із архаїчних родин до числа видів із еволюційно просунутих родин у складі конкретних регіональних фаун колембол. Чим вищі його значення від одиниці, тим більша частка першої групи таксонів у досліджених колемболофаунах, чим нижчі від одиниці, тим більша частка другої групи.

Далі, М.В. Таращук пише, що начебто родина *Isotomidae* визнається як одна із найархаїчніших. Це є лише припущення опонента, бо у рецензованій статті не написано про родину ізотомід як найархаїчнішу, а констатовано про групу архаїчних родин до якої входить за результатами проведеного аналізу ця родина. Звичайно, що ізотоміди є еволюційно просунутою родиною колембол порівняно із рядом *Poduomorpha*. Однак, як вважають спеціалісти [26, 38], цю родину безперечно можна віднести до еволюційно архаїчних таксонів, що мають невелику кількість апоморфних ознак. У рецензованій статті [9] не йдеться про те, що «... більшість видів ізотомід є носіями пасивних біотичних стратегій», як пише опонент. Крім того, він пише, що «... у фауні помірного поясу варто очікувати переважання віолентних стратегій, характерних для просунутих форм (оптимальні значення комплексу абіотичних факторів, висока напруженість біотичних взаємодій)». Якщо говорити « у фауні помірного поясу варто

очікувати ...», то необхідно ще додати у порівнянні з чим. Якщо із тропічними фаунами - то ні. Марина Володимирівна повинна була б зауважити, що в таблиці 3 розглядаються зміни показника гетерохронності регіональних фаун у широтному градієнті умов від тропіків до Арктики. Охоче погоджуюся з опонентом, що процеси фауногенезу є досить складними, але це предмет спеціальних досліджень. Отримані в рецензованій статті результати відображають, насамперед, адаптивний потенціал різних філетичних груп колембол в освоєнні певних широтно-зональних умов Євразії і добре узгоджуються із сучасними геозоологічними уявленнями [27-29].

Тепер щодо окремих термінів і словосполучень, які на думку автора рецензії не коректно або хибно використані в рецензованих публікаціях. Отже, перший вислів «... тренди різноманіття таксонів ... демонструють індивідуалістичний характер» виявився не зрозумілим опоненту. Дійсно на стор. 39 згаданої статті саме так і написано, але шановний рецензент не зауважив, що це цитата й на неї є відповідне посилання. Для того аби зрозуміти, що означає «... демонструють індивідуалістичний характер», необхідно детальніше познайомитися із сучасними геозоологічними працями [29-31, 41]. Відносно твердження, що «Клас *Collembola* ... біоценотично автономна ... група мікроартропод» можна відповісти так, що стійкість складних систем досягається при їх розмежуванні на підсистеми з відносно незалежною поведінкою [39]. Спільність історичного розвитку ценоценозів зв'язків між представниками однієї таксономічної групи організмів надає цілісності і реальності надвидовим таксонам [35]. Цю точку зору підтверджує уявлення про коадаптивні комплекси, як групи споріднених видів, що спільно проживають, володіють тонкими механізмами розподілу екологічних ніш і, саме тому, мають спільну еволюційну історію [4]. Таксономічний принцип виділення одиниць біоценозу не настільки протирічить трофо-енергетичному, скільки ставить акцент на значимості зв'язків між близькими видами, тобто представниками одного таксоцену [14]. Саме тому, на сьогодні спеціалістами висунуті припущення про можливість розгляду представників класу колембол як біоценотично автономної групи мікроартропод, яка своєю діяльністю підвищує надійність деструкційного процесу в екосистемах [34, стор. 3; 14, стор. 7-8].

Відносно вживання словосполучень «плезіоморфні та апоморфні таксони чи родини» можна прийняти критику опонента. Дійсно, не зовсім коректно вживати таке поєднання слів, виходячи із первинного значення термінів «плезіоморфний» і «апоморфний». У рецензованій праці використано ці терміни у широкому

розумінні. В науковій літературі можна знайти приклади вживання зазначених термінів саме у такому розширеному контексті [8, 27, 28 і ін.].

Тепер, щодо другої статті [10]. Шановний опонент вважає, що при аналізі макрогеографічних трендів таксономічного розмаїття колембол на території Палеарктики було, насамперед, свідомо ігноровано власні праці М.В. Таращук, опубліковані в середині 90-х років. З метою аналізу макрогеографічних трендів різноманіття у даній статті, ставилось завдання дослідити таксономічну структуру регіональних фаун колембол у градієнті широтних умов на великих територіях, які охоплюють кілька природних зон. Однак, роботи Марини Володимирівної стосуються лише лісостепової зони Євразії і, тому не згадані у даній статті, але заслужено згадані у наступній, про яку мова буде йти нижче. Без сумніву, автор рецензованої статті знайомий із результатами досліджень М.В. Таращук. Їй належить вдала спроба узагальнення літературних даних по лісостеповій зоні Євразії на основі використання ландшафтно-типологічного підходу. Щодо цитування інших важливих праць, то вони згадані в рецензованій публікації (навіть стаття С.І. Ананьєвої із співавторами [1] на стор. 111 про яку пише опонент), окрім роботи С.К. Стебаєвої [18]. Остання публікація, дійсно, заслуговує на цитування та глибокий аналіз, оскільки стосується дослідження фауни колембол Сибіру в зональному аспекті від степу до тундри.

Далі, шановний рецензент пише про запозичення із його робіт оригінальних термінів, показників і методів без відповідного посилання на авторство. Важко погодитися із опонентом щодо застосування ним уперше «показника середньої видової насиченості родин і родів». Якби М.В. Таращук уважно читала різну наукову літературу то напевно побачила б, що цей показник давно використовують як зоологи [7, 16, 30] так і ботаніки (аналіз показників див. у [15]). Його, найчастіше, обчислюють як співвідношення числа видів до числа родів (родин) у фауні, або числа родів до числа родин. Саме такі дані наведені в таблицях 1 і 2. Якщо використати логіку опонента й давати посилання для терміну «гумідофільність», то потрібно також привести авторство для термінів «ксерофільність», «широтна зона», «колемболи» і ін. Але ж для цього є словники! На думку Марини Володимирівної, проведений поділ таксонів колембол на «... чотири групи за напрямом вектору наростання видової насиченості відверто перегукується...» із рисунком у її публікації [21]. Важко уявити, як можуть «перегукуватися» два рисунки, в яких один відображає широтно-зональні тенденції таксономічної структури, а інший – меридіональні. Крім того, сама динаміка описаних трендів є різною.

Говорячи про вікаріювання різних таксонів необхідно пам'ятати, що можна виділяти різні його форми. Зокрема, характеризуючи приклади екологічного вікаріату колембол, були розглянуті як зональна так і мікростаціональна його форми [10]. У випадку аналізу відносного видового багатства окремих родин ногохвісток у градієнті широтно-кліматичних умов розглядали лише явище зонального вікаріату.

Аналізуючи наступну працю [11], М.В. Таращук продовжує її тлумачити на власний розсуд, що призводить до викривлення змісту окремих речень. Важко зрозуміти, чому рецензенту не подобається вивчати «зміни таксономічної структури класу колембол (як певної еколого-адаптивної і генеалогічної системи) в широтних і висотних градієнтах умов» і до чого тут макроеволюційні процеси, чи таксономічні ревізії. Саме так, системи, властивості якої проявляються у процесі освоєння певними філетично обумовленими сукупностями видів тих чи інших умов середовища (ландшафтних, зональних і ін.). Відносно того, чи закликав Ю.І. Чернов до вивчення змін таксономічної структури таксонів надвидового рангу, дозвольте відповісти його ж словами з однієї праці: «Свойства целостности, системной организации надвидовых таксонов проявляются при анализе изменений параметров структуры биоты в зависимости от широтных градиентов климатических факторов, в феноменах индивидуалистического распределения, экологического замещения (викариата) таксонов, ...» [32, стор. 1155].

Аналогічно, в Марини Володимирівної чомусь склалося суб'єктивне переконання, що ідея запропонованого в рецензованій статті індексу адаптивного потенціалу (AP) «явно перегукується» з ідеєю індексу середньої видової насиченості таксонів (Isp), яку вона обгрунтувала в своїй праці [21]. Не заперечуючи оригінальності індексу Isp, підкреслимо, що між ними є дуже мало спільного, хіба-що показник S – кількість видів. Крім того, ці індекси пропонуються використовувати для різних цілей. Якщо перший - для оцінки реалізованого адаптивного потенціалу родин на території певної широтної зони, то другий – «... виводить на питання фауногенезу» [21]. Відносно «завуальованого ... додавання одиниці» у формулі індексу AP, то легко здогадатися, що $\ln(1 \times 1) = 0$. Можна погодитися із М.В. Таращук, що проблема визначення адаптивного потенціалу таксонів є досить складною і в літературі існують різні підходи до його оцінки. У рецензованій статті запропоновано один із варіантів такої оцінки. На наш погляд, показник AP дозволяє оцінити різні адаптивні можливості вищих таксонів колембол у процесі освоєння ними конкретних широтно-зональних умов.

Далі, опонент стверджує про існуючі суперечності при виділенні «ізотоміодно-ентомобріодного» типу фауни колембол у рецензованих працях [9, 11]. Немає ніяких суперечностей у наведених даних щодо існування на території України саме цього типу фауни. По-перше, друге слово «ентомобріодний» у назві дослідженої фауни свідчить про переважання представників даної родини у складі регіональних фаун. По-друге, змішаний «ізотоміодно-ентомобріодний» тип фауни характеризується тим, що одна із «... домінуючих родин Isotomidae ... продовжує утримувати 1 або 2 місця (у регіональних фаунах за видовим багатством)» [9, стор. 47].

У наступному абзаці рецензент використовує «гру слів» на тему «активні-пасивні екологічні стратегії» або «прогресивні-архаїчні стратегії» щоб заплутати читача. По-перше, у рецензованій публікації [11] написано лише про адаптації, а не про екологічні стратегії. Крім того, в підрозділі статті, який називається «Преадаптованість колембол», не йдеться про те, що активні стратегії є прогресивними, а пасивні – архаїчними. По-друге, на основі проведеного аналізу висловлено припущення, що пасивні адаптації, які не зв'язані із підвищенням рівня життєдіяльності організму та передбачають підпорядкованість середовищу, є характернішими для деяких архаїчних таксонів колембол, тоді як активні адаптації, які обумовлені морфо-функціональними перебудовами всього організму і дозволяють протидіяти середовищу – еволюційно просунутим родинам (а не про те, що активна стратегія є більше чи менше прогресивна, порівняно із пасивною). Не можна змішувати поняття «прогресивна еволюція» із поняттям «критерії біологічного прогресу згідно А.Н. Северцова», тобто набір ознак "успіху" даного таксону в процесах його пристосувальної еволюції й адаптивної радіації [17, 31]. Виходячи з наведених вище пояснень, видається не логічним продовження дискусії із опонентом про якісь розбіжності з попередніми працями [9, 10] щодо оптимальності-екстремальності умов і «краю ареалу» для ногохвісток, помилки у підрахунках видового багатства, а також аргументованості висновків.

Далі, оцінюючи виділення комплексів видів ногохвісток на території України, рецензент висловлює деякі сумніви з приводу термінології, належності тих чи інших видів до конкретних ареалогічних груп, а також дає свої коментарі щодо розуміння окремих висловлювань. Дійсно, на основі даних про поширення видів колембол у межах природних зон і гірських країн території України, тобто виключно в ареалогічному аспекті (наголошую географічному, а не ландшафтно-типологічному), умовно виділено чотири комплекси: степовий, лісовий, полізональний, і монтанний (азональний). Можна погодитися з

М.В. Тарашук, що використання терміну «азональний» по відношенню до комплексу монтанних видів не є вдалим. Якщо використовувати лише ареалогічний підхід до виділення комплексів, не суттєво чи види є рідкісними чи чисельними на даній території, а важливо щоб вони були виявлені лише на цій території. Інша річ, що цей підхід не є таким продуктивним для виділення зональних комплексів видів як ландшафтно-типологічний, на що теж наголошено в рецензованій статті. Тому, посилення до літератури з натяком про невідповідність критеріям зональності на нашу думку є недоречними. Власне тому використано словосполучення «комплекс видів», щоб наголосити на його гетерогенності. Можна легко здогадатися, що не всі види, у процесі використання екологічного підходу (базується на аналізі біотопного розподілу і визначення зони екологічного оптимуму видів), виявляться приуроченими до зональних степових чи лісових ландшафтів. Крім того, Марина Володимирівна у своїх працях і сама успішно використовувала ареалогічний підхід до виділення лісостепового комплексу видів (зональне фауністичне ядро) за літературними даними [20, стор. 31].

І, нарешті, відносно категоричних тверджень М.В. Тарашук про «недоречне» використання таких понять як «адаптивна радіація», «адаптивні можливості еволюційно просунутих груп колембол» в освоєнні певних типів середовища чи «адаптивний потенціал архаїчних родин» і натяки опонента як це слід розуміти. Знову змушений звернутися до літератури щоб пояснити шановному колезі, що ніякої «дезінформації» немає. Звісно, що ці терміни слід розуміти в тому контексті, який вкладав у них насамперед Ю.І. Чернов [26-28] і інші вчені.

Вивчення хорології біорізноманіття традиційно базується на двох підходах, зокрема зонально-типологічному або екологічному і регіонально-індивідуалістичному або історичному [5, 13, 25]. Екологічний підхід, як правило, передбачає широтно-зональний аспект аналізу фауни, а історичний – аналіз у межах фауногенетичних регіонів. Доречно нагадати, що хорологія – розділ біогеографії, який вивчає закономірності просторового розподілу не тільки організмів, але і їх угруповань [3]. Крім того, хорологія біорізноманіття – дослідження різноманіття проявів життя у просторі в залежності від абіотичних і біотичних факторів, у тому числі в глобальному масштабі [28, стор. 502]. Враховуючи погляди шановного опонента, висвітлені у даній рецензії, його можна віднести до категоричних прихильників історичного підходу у вивченні просторового розподілу організмів. Вважаю, що оба підходи є однаково продуктивними у сучасній біогеографії і недооцінка будь-якого із них або їх змішування

породжує проблеми в інтерпретації отриманих результатів стосовно просторової диференціації біорізноманіття.

Аналізуючи авіфауну Арктики Ю.І. Чернов [29, стор. 276-277] пише, що «... арктическая биота и ее отдельные крупные таксономические подразделения обладают многими предсказуемыми особенностями композиции, обусловленными закономерными изменениями в широтно-зональных рядах на уровне высших таксонов, ведущих себя как единые структурные блоки с определенными приспособительными возможностями... как следствие реализации адаптивного потенциала филетических групп. В арктической фауне, в отличие от териофауны, хорошо выражена адаптивная радиация в процессе освоения данного типа ландшафтной среды ...». Можна погодитися із такою думкою вченого, якщо взяти до уваги результати вивчення широтно-зональних змін таксономічної структури фауни колембол на території Євразії [9-11, 18, 21]. Досліджуючи взаємозв'язок філогенетичного рівня різних таксонів організмів і їх географічного поширення цей автор [27, стор. 1445] наголошував, що «на фоне общего падения таксономического разнообразия от тропиков к полюсам наблюдается снижение значимости, удельного веса в биоте и сообществах наиболее продвинутых таксонов и повышение – относительно примитивных. Этот процесс захватывает всю систему широтной зональности и связан с реализацией адаптивного потенциала, который по отношению к зональным климатическим условиям разного типа оказывается различным у групп, занимающих верхний и нижний уровни филогенетической иерархии». Висловлюється припущення, що «фауногенез – это отнюдь не совокупность случайных актов, обусловленных расселительными, миграционными и эволюционными явлениями, совершающимися на уровне видов, но процесс весьма строго детерминированный... адаптивными потенциями крупных систематических групп..., степенью их эволюционной продвинутости» [26, с. 169]. Більш детально про ці проблеми можна прочитати у збірнику праць «Экология и биогеография» [31]. Саме тому, використання словосполучень «роды ... *Saxifraga* і *Draba*

демонстрируют примеры широкой адаптивной радиации в тундровых условиях», «высокие адаптивные возможности однодольных в условиях высоких широт», «... что отображает их общий высокий адаптивный потенциал (мова про конкретні групи організмів) в данных условиях» і ін. є цілком зрозумілими [33]. Щодо «тривіальної істини» про відсутність єдиних екологічних рубежів у поширенні таксонів різного ієрархічного рівня, то можна відповісти запитанням. А що, хіба Ф. Дарлінгтон, І.І. Пузанов чи В.Г. Гептнер вивчали у цьому контексті колембол ?

В останньому абзаці рецензії М.В. Тарашук узагальнює своє враження від усіх трьох прочитаних статей і приходять до висновку, що у них закладені деякі протиріччя. Однак, аналізуючи текст рецензії видно, що опонент часто сам собі суперечить. В одних місцях рецензії Марина Володимирівна пише, що показники гетерохронності (за опонентом архаїчності / прогресивності) та адаптивного потенціалу, а також регіональна типологія фаун колембол містять «значний ступінь новизни», в інших – стверджує протилежне, наприклад, що не зрозуміло як обчислювали показник гетерохронності або що він містить протиріччя і від нього варто відмовитись, що класифікація регіональних фаун містить суперечності, що показник AP позбавлений еколого-фауністичного сенсу і ін. То на якій стороні правда і чи варто її шукати? Складається враження, що вдаючись до безпеліційних тверджень, використовуючи висмикнуті із контексту або перекручені цитати і словосполучення опонент намагається нав'язати читачеві свою думку. Шкода, що М.В. Тарашук так і не змогла до кінця зрозуміти основні наукові ідеї та отримані результати, закладені у рецензовані нею публікації. Жоден дослідник не позбавлений помилок у процесі пізнання і його основне завдання - донести своє розуміння вивчених явищ, предметів і закономірностей до потенційного читача та стати корисним для науки. Однак, істина народжується у дискусіях. Так давайте конструктивно, без зайвих емоцій, обговорювати отримані наукові результати і не робити передчасних висновків.

1. Ананьева С.И. Ногохвостки (Collembola) в арктических тундрах Таймыра / С.И. Ананьева, А.Б. Бабенко, Ю.И. Чернов // Зоологический журнал. – 1987. – Т. 66, вып. 7. – С. 1032–1044.
2. Бабенко А. Б. Коллемболы Арктики: структура фауны и особенности хорологии : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: спец. 03.00.08 "Зоология" и 03.00.16 "Экология" – М., 2005. – 48 с.
3. Биологический энциклопедический словарь / [гл. ред. М.С. Гиляров]. – 2-е изд., исправл. – М. : Советская энциклопедия, 1986. – 864 с.

4. Длусский Г.М. Муравьи пустынь / Г.М. Длусский. – М. : Наука, 1981. – 230 с.
5. Емельянов А.Ф. О так называемых историческом и экологическом подходах к биогеографическому районированию / А.Ф. Емельянов // М-лы IV международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа», посвященная 60-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, академика РАН, профессора Абдурахманова Г.М. - Махачкала, 2002. – С. 120-123.

6. Есюнин С.Л. Фауна, географическое распределение и синэкология пауков Урала : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: спец. 03.00.16 "Экология" – М., 2004. – 48 с.
7. Есюнин С.Л., Ефимик В.Е. Разнообразие фауны пауков Урала: географическая изменчивость / С.Л. Есюнин, В.Е. Ефимик // Успехи современной биологии. – 1994. – Т. 114, вып. 4. – С. 415-427.
8. Еськов К.Ю. Дрейф континентов и проблемы исторической биогеографии / К.Ю. Еськов // Фауногенез и филоценогенез. – М.: Наука, 1984. – С. 24-92.
9. Капрусь І.Я. Таксономічна структура і типологія регіональних фаун ногохвісток (Collembola) Євразії / І. Я. Капрусь // Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2010а. – Вип. 26. – С. 39–50.
10. Капрусь І.Я. Макрогеографічні тренди таксономічного розмаїття колембол (Collembola) / І. Я. Капрусь // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2010б. – Вип. 28. – С. 106–114.
11. Капрусь І.Я. Ландшафтно-зональні та регіональні особливості фаун ногохвісток Collembola на території України / І. Я. Капрусь // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2010в. – Вип. 29. – С. 106-118.
12. Капрусь І.Я. Каталог колембол (Collembola) і протур (Protura) України / І.Я. Капрусь, Ю.Ю. Шрубівич, М.В. Тарашук. – Львів, 2006. – 164 с.
13. Крыжановский О.Л. О принципах зоогеографического районирования суши / О.Л. Крыжановский // Зоологический журнал. – 1976. – Т. 55, № 7. – С. 965-975.
14. Кузнецова Н.А. Организация сообществ почвообитающих колембол / Н.А. Кузнецова. – М.: ГНО Прометей, 2005. – 244с.
15. Морозова О. В. Таксономическое богатство флоры Восточной Европы: факторы пространственной дифференциации / О. В. Морозова. – М.: Наука, 2008. – 328 с.
16. Певев Л. Фауна и зональное распределение жуков-щелкунов (Coleoptera? Elateridae) Русской равнины // Зоологический журнал. – 1989. – Т. 68, № 2. – С. 193-206.
17. Северцов А.С. Введение в теорию эволюции / А.С. Северцов. – М.: Издательство Московского университета, 1981. – 318 с.
18. Стебаева С.К. Изученность фауны ногохвосток (Collembola) Сибири в зональном аспекте / С.К. Стебаева // Труды Биологического института. Сибирское отделение АН СССР. – 1976. – Вып. 18. – С. 85-133.
19. Стебаева С.К. Морфология / С.К. Стебаева // Определитель колембол фауны СССР. – М.: Наука, 1988. – С. 9-33.
20. Тарашук М.В. О биотопическом распределении ногохвосток (Collembola, Entognatha) в основных ландшафтах лесостепи Приднепровской возвышенности. Сообщение 1 / М.В. Тарашук // Вестник зоологии. – 1995. – № 4. – С. 29-37.
21. Тарашук М.В. Фаунистические комплексы ногохвосток (Collembola, Entognatha) лесостепи Евразии / М.В. Тарашук // Известия РАН. Серия биологическая. – 1996. – № 2. – С. 215–224.
22. Толмачёв А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения / А.И. Толмачёв // Вестник Ленинградского государственного университета. – 1970. – № 9. – С. 71-83.
23. Толмачёв А.И. Введение в географию растений: (лекции, чит. студентам Ленинградского ун-та в 1958-1971 гг.) / А.И. Толмачёв. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
24. Фауногенез и филоценогенез / [отв. ред. Ю.И. Чернов]. – М.: Наука, 1984. – 176 с.
25. Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши / Ю.И. Чернов. – М.: Мысль, 1975. – 222 с.
26. Чернов Ю.И. Биологические предпосылки освоения арктической среды организмами различных таксонов / Ю.И. Чернов // Фауногенез и филоценогенез. – М.: Наука, 1984. – С. 154-174.
27. Чернов Ю.И. Филогенетический уровень и географическое распределение таксонов / Ю.И. Чернов // Зоологический журнал. – 1988. – Т. 67, № 10. – С. 1445–1458.
28. Чернов Ю.И. Биологическое разнообразие: сущность и проблемы / Ю.И. Чернов // Успехи современной биологии. – 1991. – Т. 111, вып. 4. – С. 499-507.
29. Чернов Ю.И. Класс птиц (Aves) в арктической фауне / Ю.И. Чернов // Зоологический журнал. – 1999. – Т. 78. – № 3. – С. 276–292.
30. Чернов Ю.И. Биота Арктики: таксономическое разнообразие / Ю.И. Чернов // Зоологический журнал. – 2002. – Т. 81, № 12. – С. 1411–1431.
31. Чернов Ю.И. Экология и биогеография. Избранные работы / Ю.И. Чернов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 580 с.
32. Чернов Ю.И. Экологическая целостность надвидовых таксонов и биота Арктики / Ю.И. Чернов // Зоологический журнал. – 2008. – Т. 87, № 10. – С. 1155–1167.
33. Чернов Ю.И. Биологическое разнообразие и климат / Ю.И. Чернов, Л.Д. Певев // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113, № 5. – С. 515-531.
34. Чернова Н.М. Предисловие / Н.М. Чернова // Экология микроартропод лесных почв. – М.: Наука, 1988. – 134 с.
35. Черных В.В. Проблема целостности высших таксонов / В.В. Черных. – М.: Наука, 1986. – 143 с.
36. Шеляг-Сосонко Ю.П. О конкретной флоре и методе конкретных флор / Ю.П. Шеляг-Сосонко // Ботанический журнал. – 1980. – Т. 65, № 6. – С. 761-773.
37. Юрцев Б.А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор / Б.А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1975. – Т. 60, № 1. – С. 69-83.
38. Bellinger P.F., Christiansen K.A., Janssens F. 1996-2011. Checklist of the Collembola of the World [Electronic resources] – Access mode to doc.: <http://www.collembola.org>
39. May R.M. Will a large complex system be stable? / R.M. May // Nature. – 1972. – V. 238. – P. 413-414.
40. Penev L. Species diversity versus species composition in relation to climate and habitat variation: a case study on spider assemblages (Aranei) of the East European oak forest / L. Penev, S.L. Esjunin, S.I. Golovatch // Arthropoda Selecta. – 1994. - V. 3, № 1-2. – P. 65-99.
41. Penev L. Large-scale variation in carabid assemblages, with special reference to the local fauna concept / L. Penev // Annales Zoologici Fennici. – 1996. – V. 33. – P. 49-63.
42. Penev L. Concrete biotas - a neglected concept in biogeography? / L. Penev // Global Ecology and Biogeography Letters. – 1997, N 6. - P. 91-96.

Отримано: 18 березня 2011 р.

Прийнято до друку: 12 листопада 2011 р.