

UDC 595.34(477.41/.42-751.3)

Людмила Гапонова

ОСОБЛИВОСТІ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЦИКЛОПОЇДНИХ КОПЕПОД
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Liudmyla Gaponova

FEATURES OF SPECIES DIVERSITY OF CYCLOPOID COPEPODS
IN NATURE RESERVES OF UKRAINIAN POLESIE

DOI: 10.58407/bht.2.24.4

АНОТАЦІЯ

Мета роботи. Вивчення видового різноманіття циклопоїдних копепод у водоймах природно-заповідних об'єктів з різним охоронним статусом та проведення порівняльного аналізу видового складу циклопід та їх комплексів в озерах в межах природно-заповідних фондів (ПЗФ) та за їх межами.

Методологія. Матеріал збирали протягом 2014–2021 років з березня по листопад у водоймах ПЗФ на території Київського та Чернігівського Полісся. Для порівняння, використовувався матеріал, який відбирали з озер міста Києва в 2013–2016 роках. Проби відбирали шляхом змиву з рослинності, вилученої з водойми та фільтрацією води за допомогою планктонної сітки. Видову ідентифікацію циклопід проводили на живих об'єктах, або готували препарати в гліцерині, використовуючи основні роботи по цій групі (Monchenko, 1974; Lee et al., 2005; Gaponova & Holynska, 2022). Для порівняння озер за видовим складом циклопід використовували ієрархічний кластерний аналіз на основі відсотку неузгодженості.

Наукова новизна. Наведено результати досліджень видового різноманіття циклопід водойм Київського та Чернігівського Полісся. Проведено порівняльний аналіз комплексів видів циклопід озер на території ПЗФ та м. Києва.

Висновки. Досліджені об'єкти ПЗФ характеризуються значним видовим різноманіттям циклопід – зареєстровано 27 із відомих для Українського Полісся 49 видів, та наявністю рідкісних видів (*Eucyclops denticulatus*, *Paracyclops affinis* та *Paracyclops poppei*).

В результаті порівняльного аналізу було виявлено, що озера об'єктів ПЗФ характеризуються більшим видовим різноманіттям циклопід у порівнянні з озерами м. Києва. Також відмінністю є незначна представленість (1–2 види) або відсутність у міських озерах видів, що належать до озерно-річкового та озерно-ставкового комплексів.

Отже, наведені вище дані свідчать про те, що досліджені природо-охоронні об'єкти є цінними об'єктами природно-заповідного фонду і не зважаючи на те, що мають різний охоронний статус, забезпечують збереження видового різноманіття веслоногих ракоподібних, особливо рідкісних видів, а отже виступають резерватами біорізноманіття.

Ключові слова: біорізноманіття, рідкісні види, *Soropoda*, *Cyclopidae*, природно-заповідний фонд

ABSTRACT

Purpose of the work. To study the species diversity of cyclopoid copepods of protected areas with different protection status, and to conduct a comparative analysis of the species composition of cyclopids and their species complexes of lakes within and outside the protected areas.

Methodology. The material was collected over 2014–2021 from March to November in protected areas in Kyiv and Chernihiv Polesie. For comparison, the material collected in the lakes of Kyiv city over 2013–2016 was used. Samples were collected by washing from macrophytes removed from the water bodies and by filtering the water using a plankton net. Species identification of cyclopids was carried out on live specimens or preparatums in glycerol, using the main works on this group (Monchenko, 1974; Lee et al., 2005; Gaponova & Holynska, 2022). Hierarchical cluster analysis based on the percentage of disagreement value in cyclopoid species composition was used to compare the lakes.

Scientific novelty. The results of the cyclopid species diversity study in the water bodies of Kyiv and Chernihiv Polesie are presented. A comparative analysis of the cyclopid species complexes in lakes on the territory of the protected areas and the city of Kyiv has been carried out.

Conclusions. The studied protected areas are characterized by a significant species diversity of cyclopoid copepods – 27 of 49 species known for Ukrainian Polesie were recorded, and the presence of rare species (*Eucyclops denticulatus*, *Paracyclops affinis* and *Paracyclops poppei*).

The comparative analysis demonstrated that the lakes of the protected areas are characterized by a higher species diversity of cyclopid compared to the lakes of Kyiv city. They are also differed by a low representation (1–2 species) or absence of species belonging to the lake-river and lake-pond complexes in urban lakes.

Thus, the above data indicate that the studied protected areas are valuable objects of the nature reserve fund and, regardless of their protection status, provide the conservation of species diversity of cyclopoid copepods, especially rare species, and therefore serve as biodiversity reserves.

Key words: biodiversity, rare species, Copepoda, Cyclopidae, protected areas

Вступ

Розвиток людського суспільства порушує біологічну рівновагу середовища і запобігти цьому неможливо без науково обґрунтованого втручання в природу і розробки оптимального співвідношення природного середовища і трансформованого (Sheliah-Sosonko, 1973). Науковий підхід до охорони видів флори і фауни полягає в обґрунтованому відборі видів рослин і тварин, що підлягають охороні, створенні системи заповідних об'єктів і плануванні організаційних заходів. Діяльність природно-заповідних установ в першу чергу спрямована на збереження природних місць існування видів, що підлягають охороні. Особливо це важливо для безхребетних тварин, охорона яких часто зводиться до охорони біотопів, в яких вони трапляються. Водночас проведення біологічного моніторингу об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) є важливим для вирішення питання про їх репрезентативність.

Біорізноманіття природоохоронних територій Київського та Чернігівського Полісся вивчено недостатньо. Особливо це стосується гідробіонтів, таких як циклопоїдні копеподи, які є дрібними та потребують проведення спеціальних досліджень. Так, у роботі присвяченій Деснянському екологічному коридору (Kostiushyn & Prekrasna, 2010), де надана загальна інформація про безхребетних тварин, дані щодо згаданої групи тварин відсутні.

Метою нашого дослідження є вивчення видового різноманіття циклопоїдних копепод (Copepoda, Cyclopoidae, Cyclopidae) водойм ПЗФ з різним охоронним статусом та проведення порівняльного аналізу видового складу циклопід та їх комплексів в озерах в межах ПЗФ та за їх межами. Ця інформація є

основою для моніторингових досліджень біорізноманіття водойм, які сприяють виявленню нових місцезнаходжень рідкісних і зникаючих видів та є важливими для оцінки стану збереженості популяцій і розробки заходів для їх охорони.

Матеріали та методи дослідження

Матеріал збирали протягом 2014–2021 років з березня по листопад у водоймах ПЗФ з різним охоронним статусом на території Київського та Чернігівського Полісся: лісовий заказник місцевого значення «Рибне» (копанка, 50°28'09.2"N 30°42'24.8"E), заказник загальнодержавного значення «Лісники» (р. Сіверка, оз. Шапарня, тимчасові весняні водойми, вільхові болота, 50°17'03.8"N 30°33'36.9"E), гідрологічна пам'ятка-природи «Озеро Магістратське» (оз. Магістратське, 51°28'26.2"N 31°20'12.6"E), ботанічний заказник місцевого значення «Урочище Безодня» (оз. Безодня, струмок, тимчасові калюжі, 50°18'32.1"N 30°29'38.1"E).

Для порівняння, використовувався матеріал, відібраний в озерах міста Києва (оз. Йорданське, 50°29'37.9"N 30°30'09.7"E; оз. Мінське, 50°31'08.6"N 30°28'22.0"E; оз. Нижній Тельбін, 50°25'08.2"N 30°36'08.6"E; оз. Опечень, 50°30'58.0"N 30°28'22.0"E; оз. Редькіно, 50°32'44.3"N 30°28'52.7"E) в 2013–2016 роках.

Проби відбирали шляхом змиву з рослинності, вилученої з водойми, та фільтрацією води за допомогою планктонної сітки (Garopova, 2016). Частину з них фіксували 40 %-ним розчином формаліну або 70–96 %-ним розчином етилового спирту, а деякі вивчали *in vivo*. Видову ідентифікацію циклопід проводили на живих об'єктах або готували препарати в гліцерині (Dussart & Defaye, 2001).

Дослідження зразків проводили за допомогою мікроскопів: Olympus BX-51 з DIC-контрастом та фотокамерою, SZM-45T2 та Bresser BioScience. Для визначення циклопід користувалися основними роботами по цій групі (Monchenko, 1974; Lee et al, 2005; Garonova & Holynska, 2022). Назви видів наведені згідно World Directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. Cyclopiformes. (Dussart & Defaye, 2006).

Для порівняння озер за видовим складом циклопід використовували ієрархічний кластерний аналіз на основі відсотку неузгодженості, дендрограму будували за методом повного зав'язку (Chugaievska & Kovtun, 2022).

Результати та їх обговорення

Видове різноманіття циклопід ПЗФ.

В досліджених водоймах ПЗФ було зареєстровано 27 видів веслоногих ракоподібних. Це складає 55 % видового складу Українського Полісся, для якого відомо 49 видів циклопід (Monchenko, 1974; Shevtsova & Huleikova, 2005; Gromova et al., 2019). Також було виявлено 3 із 6 відомих для поліських водойм рідкісних видів циклопід – *Eucyclops denticulatus* (Graeter, 1903), *Paracyclops affinis* (Sars, 1863) та *Paracyclops poppei* (Rehberg 1880).

Як зазначається в літературних джерелах, *Paracyclops poppei* хоч і має широкий ареал, але є рідкісним видом (Sovinskii, 1888, Monchenko, 1974). Найхарактернішими місцями існування цього виду є різноманітні болота, заболочені частини ставків і озер. Також *Paracyclops poppei* був відмічений у притоках р. Прип'яті (Gromova et al., 2019). Ними він виявлений в копанці заказника «Рибне» (Garonova, 2016).

Інший вид – *Paracyclops affinis*, за літературними даними виявлений лише в деяких місцях р. Дніпра та його приток; зустрічається рідко, переважно в річках та великих озерах (Monchenko, 1974). *Paracyclops affinis* був зареєстрований нами в оз. Шапарня, а також раніше в оз. Магістратське (Garonova, 2019).

Вид *Eucyclops denticulatus* за літературними даними відмічався в Україні рідко, а для Київської області зареєстрований лише в деяких водоймах області і околиць м. Києва (Monchenko, 1962, Monchenko, 1974). Ними був знайдений в оз. Шапарня заказника Лісники, а також, раніше, в ставках парку Феофанія (Garonova, 2014).

Наведені вище дані свідчать про те, що досліджені об'єкти ПЗФ, не зважаючи на те, що мають різний охоронний статус, є цінними об'єктами природно-заповідного фонду, оскільки характеризуються значним видовим різноманіттям циклопід і наявністю рідкісних видів.

Порівняльний аналіз видового складу циклопід досліджених водойм в межах ПЗФ та за їх межами.

Озера є типовими водоймами як для урбанізованих ландшафтів, так і територій ПЗФ та є найбільш поширеними серед досліджених нами типів водойм. Загалом в досліджених озерах виявлено 20 видів циклопід. За класифікацією В. І. Монченко (Monchenko, 1974), зареєстровані види відносяться до 6 комплексів: озерно-річкові – 6 видів (*Cyclops vicinus vicinus* Uljanin, 1875, *Eucyclops macrurus* (G.O. Sars, 1863), *Eucyclops speratus* (Lilljeborg, 1901), *Paracyclops affinis*, *Paracyclops fimbriatus fimbriatus* (Fischer, 1853), *Thermocyclops oithonoides* (G.O. Sars, 1863)), озерно-ставкові – 5 видів (*Cyclops kikuchii* Smirnov, 1932, *Eucyclops denticulatus*, *Eucyclops macruroides macruroides* (Lilljeborg, 1901), *Microcyclops varicans varicans* (G.O. Sars, 1863), *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853)), евритопні – 4 види (*Eucyclops serrulatus serrulatus* (Fischer, 1851), *Macrocyclops albidus* (Jurine, 1820), *Megacyclops viridis viridis* (Jurine, 1820), *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857)), комплекс видів, що населяють водойми з низьким значенням рН – 2 види (*Cryptocyclops bicolor bicolor* (G.O. Sars, 1863), *Macrocyclops fuscus* (Jurine, 1820)), мешканці пересихаючих водойм – 1 вид (*Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853)), болотні – 1 вид (*Ectocyclops phaleratus phaleratus* (Koch, 1838)).

За допомогою кластерного аналізу нами проведено порівняння озер на території об'єктів ПЗФ та озер м. Києва за видовим складом циклопід. Як видно з дендрограми (рис. 1), озера розділилися на два кластери.

Перший кластер об'єднує озера об'єктів ПЗФ та оз. Нижній Тельбін. Кількість видів у цих озерах є різною і становить 14 видів – в оз. Магістратське, 11 видів – оз. Шапарня, 8 видів – оз. Безодня та 6 видів – оз. Нижній Тельбін. В межах першого кластеру можна виділити групу, що включає оз. Магістратське та оз. Шапарня, які характеризуються найбільшим видовим різноманіттям циклопід та найбільшою представленістю видів, що належать до

озерно-річкового (5 видів) та озерно-ставкового (5 видів) комплексів. В озері Магістратському в угрупованні за участю рдесту (*Potamogeton* sp.), ряски (*Lemna* sp.) та сальвінії (*Salvinia natans*) відмічена одна знахідка виду *Ectocyclops phaleratus phaleratus*. Хоча він віднесений до видів болотного комплексу, але, як зазначає В. І. Монченко (Monchenko, 1974), може траплятися в заболочених частинах ставків і озер. У другій групі озер цього кластеру, що включає оз. Безодня та оз. Нижній Тельбін, більш представленими є види евритопного комплексу – 3 види, в той час як виявлено

лише 2 види озерно-річкового та 1 вид озерно-ставкового комплексів. Крім того, в оз. Безодня зареєстровані 2 види, що населяють водойми з низьким значенням рН. Напевне це тому, що дане озеро відноситься до заплавних водойм, що мають обмежений водообмін з руслом. Як відзначено в роботі (Кагорова & Sereda, 2001), у таких водоймах відсутність постійного зв'язку з русловою системою річки сприяє накопиченню органічних речовин, замуленню водойми і розвитку процесів заболочування.

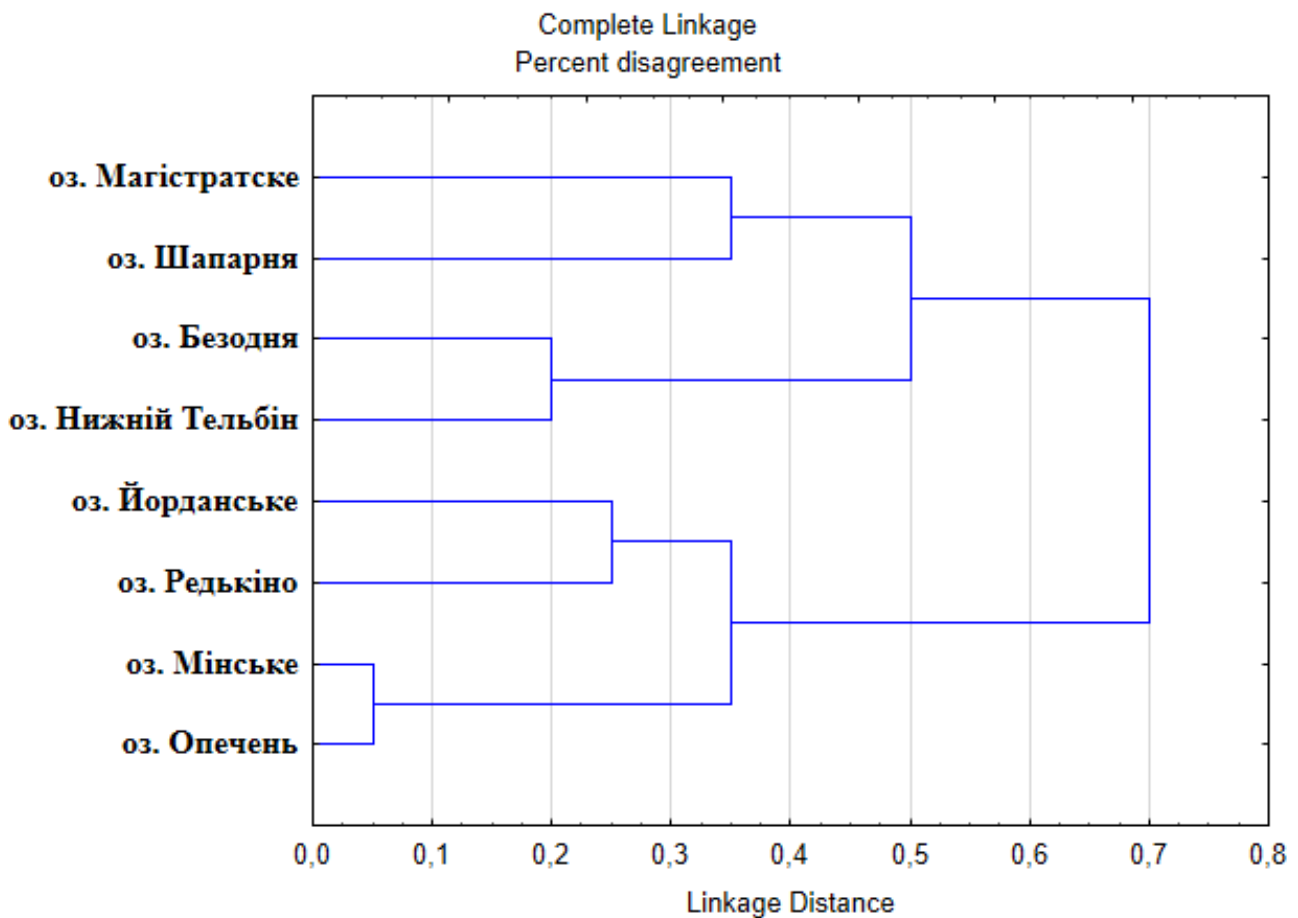


Рис. 1. Дендрограма відмінностей між озерами мегаполісу за межами ПЗФ та озерами об'єктів ПЗФ за видовим складом циклопід

Другий кластер утворює решта міських озер, що знаходяться за межами ПЗФ. Кількість видів в них є незначною – 3–4 види. В озерах, що входять у другий кластер, представлені види евритопного (3 види) та озерно-річкового (3 види) комплексів, в той час як види озерно-ставкового комплексу відсутні. Також в оз. Йорданське зареєстро-

ваний *Cryptocyclops bicolor bicolor*, який відноситься до комплексу видів циклопід, що населяють водойми з низьким значенням рН. В оз. Редькіно виявлений представник комплексу видів, приурочених до пересихаючих водойм – *Acanthocyclops vernalis*.

В результаті порівняльного аналізу було виявлено, що озера об'єктів ПЗФ

характеризуються більшим видовим різноманіттям циклопід у порівнянні з озерами м. Києва. Проте основною відмінністю між ними є відсутність у міських озерах частини видів, що належать до озерно-річкового та озерно-ставкового комплексів. Види евритопного комплексу (*Megacyclops viridis viridis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Macrocyclops albidus*, *Eucyclops serrulatus serrulatus*) виявлені як в озерах на території об'єктів ПЗФ, так і міста Києва.

Висновки

Досліджені об'єкти ПЗФ характеризуються значним видовим різноманіттям циклопід – зареєстровано 27 із відомих для Українського Полісся 49 видів, та наявністю рідкісних видів (*Eucyclops denticulatus*, *Paracyclops affinis* та *Paracyclops poppei*).

В результаті порівняльного аналізу було виявлено, що озера об'єктів ПЗФ характеризуються більшим видовим різноманіттям циклопід у порівнянні з озерами м. Києва. Також відмінністю є незначна представленість (1–2 види) або відсутність у міських озерах видів, що належать до озерно-річкового та озерно-ставкового комплексів.

Отже наведені вище дані свідчать про те, що досліджені природо-охоронні об'єкти є цінними об'єктами природно-заповідного фонду і не зважаючи на те, що мають різний охоронний статус, забезпечують збереження видового різноманіття веслоногих ракоподібних, особливо рідкісних видів, а отже виступають резерватами біорізноманіття.

Заява інституційної ревізійної ради / Institutional Review Board Statement

Експериментальні процедури були схвалені Комітетом з біоетики Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка (№ протоколу: 4, 15 травня 2024 р., Чернігів, Україна) / The experimental procedures were approved by the Bioethics Committee of T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium” (Protocol Number: 4, 15 May 2024, Chernihiv, Ukraine).

Заява про інформовану згоду / Informed Consent Statement

Не застосовується / Not applicable.

References

Chugaievskaya, S. V., & Kovtun, N. V. (2022). *Basics of statistical modeling*. Ruta Publishing House. (in Ukrainian).

Основи статистичного моделювання: навч. посібник / за заг. ред. С. В. Чугаєвської, Н. В. Ковтун. Житомир: Видавництво ПП «Рута», 2022. 604 с.

Dussart, B., & Defaye, D. (2001). Copepoda: Introduction to the Copepoda. (2nd edition) (revised and enlarged). In H. J. F. Dumont (Ed.), *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World*. SPB Academic Publishers, The Hague.

Dussart, B., & Defaye, D. (2006). *World Directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters, Volume 2: Cyclopiformes*. Backhuys Publishers, Leiden.

Gaponova, L. P. (2014). The seasonal population dynamics of the cyclopoid copepods (Cyclopoida, Cyclopidae) in ponds of Kyiv region (Ukraine). *Vestnik zoologii*, 48(4), 377–381.

- Gaponova, L. P. (2016). Biotope distribution of cyclopids (Copepoda, Cyclopoida, Cyclopidae) in different type of water-bodies in Kyiv city and its vicinity. *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University. Series Biology*, 41, 13–15. (in Ukrainian).
Гапонова Л. П. Особливості біотопічного розподілу циклопід (Copepoda, Cyclopoida, Cyclopidae) у різнотипних водоймах м. Києва та його околиць. *Наук. вісник Ужгород. ун-ту, Серія Біологія*. 2016. № 40. С. 13–15.
- Gaponova, L. P. (2019) Copepods of the Family Cyclopidae (Cyclopoida) of the Conservation Area of Water Lake Magistratske (Chernigiv, Ukraine). *Hydrobiological Journal*, 56(6), 62–70. <https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v56.i6.50>
- Gaponova, L., & Holynska, M. (2022). New data on the Western Palearctic distribution of *Eucyclops roseus* (Copepoda: Cyclopidae), with notes on its taxonomic relationships. *North-Western Journal of Zoology*, 18(2), 135–142.
- Gromova, Y. F., & Guleykova, L. V., Shcherbak, S. D. (2019). Zooplankton Composition and Taxonomic Richness in Water Bodies and Watercourses of the Pripyat River Basin and Their Long-Term Dynamics. *Hydrobiological Journal*, 55(6), 37–54. <https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v55.i6.40>
- Kostiushyn, V., & Prekrasna, E. (Eds.). (2010). *Desnyanskyi ecocorridor*. NECU. (in Ukrainian).
Деснянський екологічний коридор / О. Василюк та ін. ; під заг. ред. В. Костюшина, Є. Прекрасної. Київ : НЕЦУ, 2010. 164 с.
- Karpova, G. A., & Sereda, T. N. (2001). Macrophytes and phytoplankton of the Desna River and its floodplain water bodies (transboundary areas). *Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 4(15), 78–79. (in Russian).
Карпова Г. А., Середя Т. Н. Высшая водная растительность и фитопланктон р. Десны и водоемов ее поймы (трансграничный участок). *Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія*. 2001. № 4(15). С.78–79.
- Lee, J. M., Min, G. S., & Chang C. Y. (2005). *Eucyclops serrulatus* species group (Copepoda: Cyclopoida: Cyclopidae) from South Korea. *The Korean Journal of Systematic Zoology*, 21(2), 137–156.
- Monchenko, V. I. (1962). *Copepods (Copepoda) of the middle Dnieper basin* [Thesis abstract on competition of a scientific degree of the Candidate of Biological Sciences]. (in Russian).
Монченко В. И. Веслоногие ракообразные (Copepoda) бассейна среднего Днепра : автореф. дис. ... канд. біол. наук. : Київ, 1962. 20 с.
- Monchenko, V. I. (1974). *Cyclopoida Gnathostoma (Cyclopidae)* (Fauna of Ukraine ; Vol. 27, Is. 3). Naukova dumka. (in Ukrainian).
Фауна України. В 40 т. Т. 27, Вип. 3. Щелепнороті циклопоподібні циклопи (Cyclopidae) / В. І. Монченко. Київ : Наукова думка, 1974. 452 с.
- Sovinskii V. (1888). Essay of the freshwater crustaceans fauna from the outskirts of Kyiv and the northern part of Kyiv province. Notes of the Kyiv Society of Naturalists, IX(1–2), 255–299. (in Russian).
Совинский В. Очерк фауны пресноводных ракообразных из окрестностей г. Киева и северной части Киевской губернии. *Записки киевского общества естествоиспытателей*. 1888. Т. IX(1–2). С. 255–299.
- Shevtsova, L. V., & Huleikova, L. V. (2005). Long-term dynamics of the Desna River zooplankton. *Hidrobiologichnyi Zhurnal*. 41(2), 3–16. (in Russian).
Шевцова Л. В., Гулейкова Л. В. Многолетняя динамика зоопланктона р. Десны. *Гідробіологічний журнал*. 2005. Т. 41(2). С. 3–16.
- Sheliah-Sosonko, Yu. R. (1973). On the question of individual protection of plant species in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 30(2), 220–228. (in Ukrainian).
Шеляг-Сосонко Ю. Р. До питання про індивідуальну охорону видів рослин в Україні. *Український ботанічний журнал*. 1973. Т. 30(2). С. 220–228.

Received: 10.06.2024. **Accepted:** 17.07.2024. **Published:** 18.09.2024.

Ви можете цитувати цю статтю так:

Гапонова Л. Особливості видового різноманіття циклопідних копепод природно-заповідних об'єктів українського Полісся. *Biota. Human. Technology. 2024. №2. С. 49-55.*

Cite this article in APA style as:

Gaponova, L. (2024). Features of species diversity of cyclopoid copepods in nature reserves of Ukrainian Polesie. *Biota. Human. Technology, 2*, 49-55. (in Ukrainian)

Information about the author:

Gaponova L. [*in Ukrainian: Гапонова Л.*], Researcher, PhD in Biol. Sci., email: gaponova@ieenas.org
ORCID – 0000-0001-6535-318X Scopus-Author ID – 56351598500 Researcher ID – AAB-5269-2020
Institute for Evolutionary Ecology, National Academy of Sciences of Ukraine
37 Acad. Lebedeva Street, Kyiv, 03143, Ukraine