



УДК 594.1:591.522:591.9(477)

DOI 10.35433/naturaljournal.1.2023.34-42

ВРАЗЛИВИЙ ВИД ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ ФАУНИ УКРАЇНИ PSEUDANODONTA COMPLANATA: ПОШИРЕННЯ, СТАН ПОСЕЛЕНЬ

Л. М. Шевчук¹, Л. А. Васильєва², Т. А. Зайонц³

Двостулкові молюски родини Перлівницеві є важливими компонентами прісноводних екосистем, оскільки є активними фільтраторами і формують якість води у місцях свого існування. Через антропогенну трансформацію водоїм ця група тварин визнана однією з найбільш уразливих. У роботі здійснено аналіз динаміки частоти трапляння та стану поселень *Pseudanodonta complanata* Rossmassler, 1835 впродовж понад 100 останніх років в Україні. Цей вид перлівницевих охороняється у багатьох європейських країнах, до Червоної книги України занесений у 2021 році зі статусом «вразливий». З метою аналізу поширення *P. complanata*, стани її популяції в Україні та можливої динаміки змін обрано три різних часових періоди. Для встановлення популяційних характеристик виду у водоймах близько 100-50 років тому проведено аналіз на основі опрацювання колекцій черепашок види, що зберігаються у мизеях країни, та літературних джерел. Для аналізу стани популяції беззубки визької другого часового проміжку, було обрано результати власних зборів, що здійснені протягом 2007-2012 рр. у межах усіх річкових басейнів України. Загалом у цей період обстежено 300 пунктів. Третій період аналізу охопив результати власних зборів матеріали у межах Центрального (Житомирського) Полісся у 2019-2022 роках, обстежено 57 потенційних місць оселення перлівницевих у водоймах та водотоках басейнів Тетерева, Случі, Ужа та Уборті. В Україні до 70-80-х років ХХ ст. *P. complanata*, не дивлячись на спорадичне поширення, була досить розповсюдженим видом. У період дослідження 2007-2012 років *P. complanata* не відмічена у басейні Західного Бугу, верхнього і нижнього Південного Бугу, нижнього Дніпра, водосховищах дніпровського каскаду, верхнього Сіверського Дінця і річках Приазов'я та Криму. У зборах 2019-2022 років беззубку не виявлено у жодному пункті. Отримані результати підтверджують необхідність охорони вразливого виду та подальшої розробки природоохоронних заходів.

¹ доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи
(Житомирський державний університет імені Івана Франка)

e-mail: shevchuk.biolo@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4164-514X

² кандидат біологічних наук,
доцент (б. в. з.) кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи
(Житомирський державний університет імені Івана Франка)

e-mail: vasiljeva-zhdu@ukr.net

ORCID: 0000-0003-0661-927X

³ доктор біологічних наук,
професор Інституту охорони природи Польської академії наук
(Краків, Польща)

e-mail: tzajac@iop.krakow.pl

ORCID: 0000-0003-2048-9205

Ключові слова: беззубка вузька (*Pseudanodonta complanata*), ареал, щільність поселення, вразливий вид.

VULNERABLE SPECIES OF BIVALVE MOLLUSCS PSEUDANODONTA COMPLANATA IN THE FAUNA OF UKRAINE: DISTRIBUTION, STATE OF SETTLEMENTS

L. M. Shevshuk, L. A. Vasilieva, T. B. Zajac

Bivalve molluscs of the family Unionidae are important components of freshwater ecosystems, as they are active filterers and shape the quality of water in their habitats. Due to anthropogenic transformation of water bodies, this group of animals is recognized as one of the most vulnerable. The paper analyzes the dynamics of the frequency of occurrence and the state of Pseudanodonta complanata Rossmassler, 1835 populations over the last 100 years in Ukraine. This species of Unionidae is protected in many European countries, it was included in the Red Data Book of Ukraine in 2021 with the status "vulnerable". Three different time periods were chosen to analyze the distribution of P. complanata, the state of its populations in Ukraine and possible dynamics of changes. To establish the population characteristics of the species in water bodies about 100-50 years ago, an analysis was carried out based on the study of collections of shells of the species stored in museums of the country and literature sources. To analyze the state of P. complanata populations in the second time interval, the results of our own collections carried out during 2007-2012 within all river basins of Ukraine were chosen. In total, 300 sites were surveyed during this period. The third period of analysis covered the results of our own collections within the Central (Zhytomyr) Polissia in 2019-2022, 57 potential habitats of Unionidae were surveyed in the reservoirs and watercourses of the Teteriv, Sluch, Uzh and Ubort basins. In Ukraine, until the 70-80s of the twentieth century, P. complanata, despite its sporadic distribution, was quite widespread species. During the study period of 2007-2012, P. complanata was not recorded in the basin of the Western Bug, upper and lower Southern Bug, lower Dnipro, reservoirs of the Dnipro cascade, upper Siverskyi Donets and rivers of Azov and Crimea. In the collections of 2019-2022, the species was not found in any point. The results confirm the need to protect the vulnerable species and further develop conservation measures.

Key words: *Pseudanodonta complanata*, area, density of population, vulnerable species.

Вступ

Двостулкові молюски родини Перлівницеві (Unionidae) є об'єктом наукового інтересу багатьох європейських дослідників. Ця група тварин належить до так званих екосистемних інженерів, які є активними фільтраторами, що визначають якість водного середовища (Shevchuk et al., 2021). Через погіршення умов існування у природних оселищах із 16 європейських видів перлівницевих дев'ять перебувають під охороною (Soroaka, 2021). Особливістю життєвого циклу цих тварин є обов'язкова стадія паразитування личинки глохидія на рибах, тому зникнення певних видів риб у водоймах також робить неможливим відтворення перлівницевих. Дедалі гостріше постає питання їх штучного розмноження та

вселення у відновлені оселища. З метою збереження і відтворення рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тварин до Червоної книги України вперше у 2021 році внесено три види прісноводних двостулкових молюсків родини перлівницевих, серед яких і беззубка вузька *Pseudanodonta complanata* Rossmassler, 1835 (Про затвердження..., 2021). Представники згаданої родини перебувають у вкрай змінених умовах існування, зазнають постійного антропогенного пресингу. Доволі масові види у минулому (щільності поселень обраховували десятками і сотнями на 1м², звичні мешканці всіх типів гідроекосистем), а нині перебувають у пригніченому стані, деякі види є вразливими і, навіть зникаючими або зниклими у деяких водотоках регіонів України. Про те, що

беззубку *P. complanata* варто включити до Червоної книги України наголошувалось різними малакологами неодноразово і досить давно (Мельниченко, 2001, Корнюшин, 2002).

Метою цієї роботи було здійснити аналіз динаміки змін поширення та стану поселень *P. complanata* впродовж понад 100 останніх років в Україні.

Матеріал і методи

З метою аналізу поширення беззубки вузької, стану її популяцій в Україні та можливої динаміки змін обрано три різних часових періоди. Для встановлення популяційних характеристик виду у водоймах близько 100-50 років тому опрацьовано літературні джерела того періоду та колекції черепашок цього виду Державного природознавчого музею НАН України, Зоологічного музею імені Б. Дибовського Львівського національного університету імені Івана Франка, Зоологічного музею Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, Зоологічного музею Зоологічного інституту РАН, музею природи Житомирського державного

університету імені Івана Франка. Для аналізу стану популяцій беззубки вузької другого часового проміжку, було обрано результати власних зборів, що здійснені протягом 2007-2012 рр. у межах усіх річкових басейнів України (рис. 1). Загалом у цей період обстежено 300 пунктів. Третій період аналізу охопив результати власних зборів матеріалу у межах Центрального (Житомирського) Полісся у 2019-2022 роках, обстежено 57 потенційних місць оселення перлівницевих у водоймах та водотоках басейнів Тетерева, Случі, Ужа та Уборті.

У роботі використані загальноприйняті методи збору, транспортування та обробки матеріалу (Стадниченко, 1984). Щільність поселень молюсків визначали у місцях їх виявлення на 1 м². Зустрічальність виду розраховували як виражене у відсотках співвідношення кількості пунктів, де виявлено молюска, до загальної кількості обстежених пунктів. Видова ідентифікація (рис. 2) здійснена за роботами авторів (Васільєва, 2011; Янович 2013).

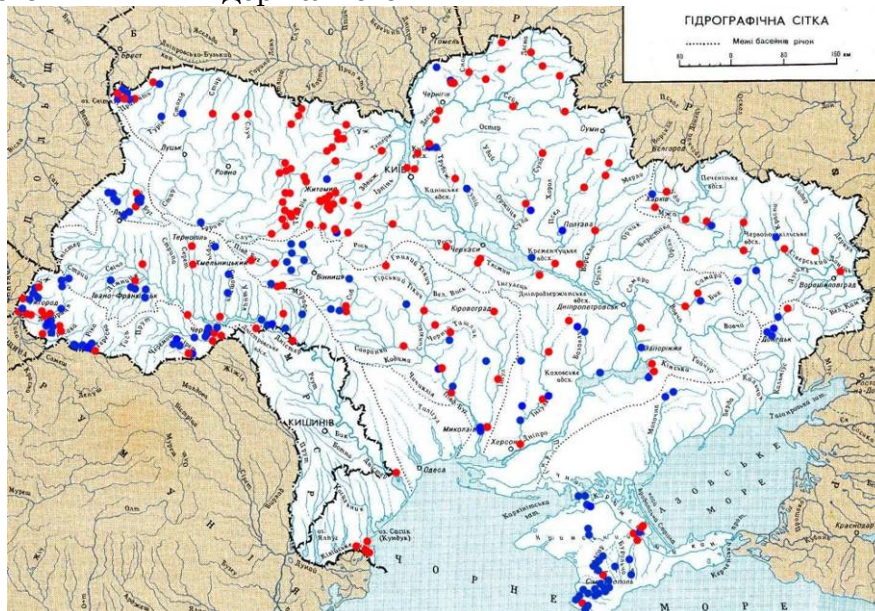


Рис. 1. Карта пунктів дослідження. Перлівницеві: виявлені – заповнення червоним кольором, не виявлені – синім.

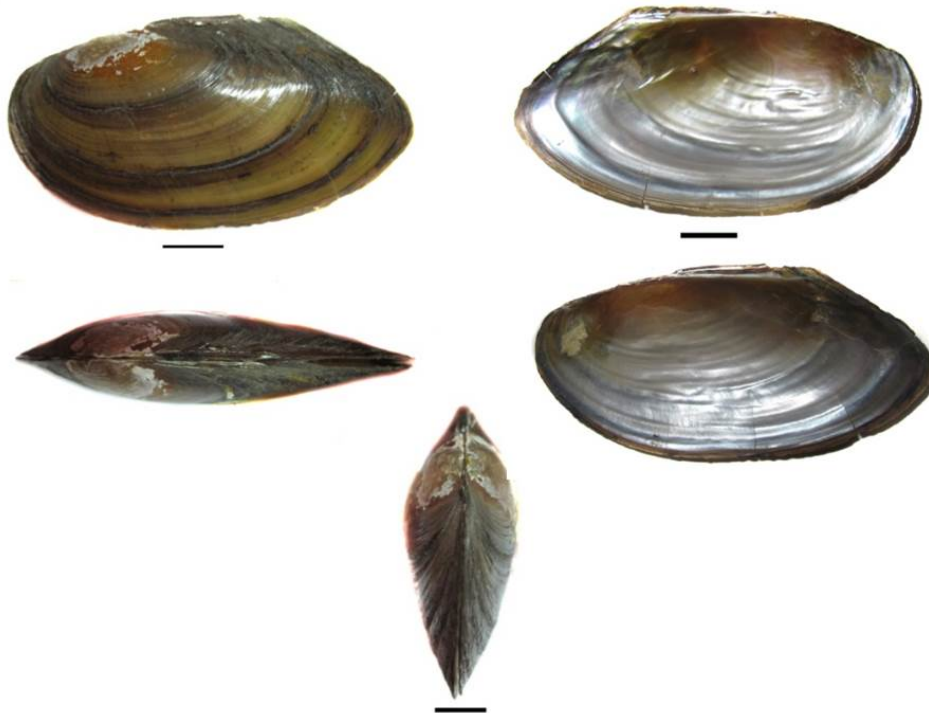


Рис. 2. Черепашка *Pseudanodonta complanata* Rossmassler, 1835 (р. Уж, Тартак, Житомирська обл.).

Результати

P. complanata поширена у багатьох європейських країнах, хоча в переважній більшості випадків її популяції мають не значну щільність поселення. Для фауни України вид вперше зазначається у 1862 році для околиць Києва (Ельський, 1862). В подальшому, як показав аналіз численних фауністичних списків та публікацій, його виявлено у всіх річкових басейнах України (рис. 3). Детальний аналіз літературних джерел щодо виявлення цього виду, починаючи від перших згадок, зроблено у монографії Агнеси Стадниченко (1984). Існування беззубки вузької у водоймах того періоду підтверджує проведений нами аналіз музейних фондів. Що правда, різними вченими зазначається різна кількість видів *Pseudanodonta* для водойм та водотоків України. Це обумовлено відсутністю єдиних підходів до вирізнення видових

діагностичних ознак та загалом розумінням поняття «виду». Проведені у останні десятиліття генетичні дослідження спростували думку про існування у фауні України кількох видів несправжніх беззубок і підтвердили існування лише одного виду *P. complanata* (Васільєва, 2011; Янович, 2013).

Уже у кінці минулого та на початку нового століть через тривалу антропогенну трансформацію водойм та водотоків України було неодноразово підкреслено тенденцію до скорочення частоти трапляння, щільності населення, або навіть повного зникнення *P. complanata* з прісноводних екосистем (Мельниченко и др. 2001; Корнюшин, 2002, Пампура & Янович, 2010). Дослідження гідроекосистем України, що були здійснені протягом 2007–2012 рр., на жаль, підтвердили дане явище (Янович, 2012, Пампура, 2013).

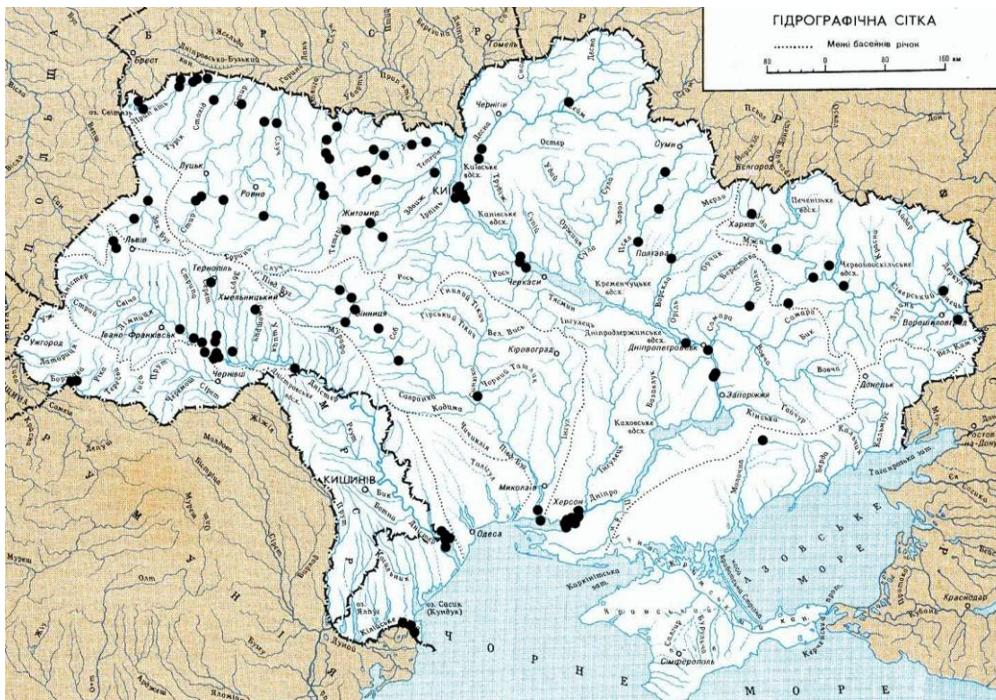


Рис. 3. Поширення *P. complanata* у річкових басейнах України за літературними та музейними даними XIX-XX ст.

Дійсно, значно зменшилися як ареал виду (рис. 4), так і щільність населення. Дана беззубка в Україні має найнижчі показники зустрічальності та щільності населення серед місцевих видів перлівницевих – 9,7 % (Янович, 2012). Вид знайдено у басейні Дунаю (лише у 7 місцях із 50 досліджених), Дністра (у 4 із 26), Південного Бугу (в 3 із 34), Прип'яті (у 10 з 32), Дніпра (в 3 із 85), Сіверського Донця (у 2 із 15). Аналіз екологічної валентності цього виду дозволив встановити, що він надає перевагу проточним ділянкам водойми з дуже незначною кількістю мулу. Саме вибагливість виду до умов існування, зробила не можливим його існування в зарегульованих, замулених, з не сприятливим кисневим режимом ділянках водойм, які стали не рідкими в Україні після будівництва численних дамб та гребель і перетворення річок на систему ставків та водосховищ. Аналіз сумісних поселень різних видів перлівницевих показав, що *P. complanata* у 82,8 % випадків було виявлено разом з *U. pictorum*, в 79,3 % — з *U. tumidus*, в 69 % — з *A. anatina*, в 55,2 % — з

U. crassus та в 6,9 % *P. complanata* оселялась з *A. cygnea*. Останній вид також став доволі рідкісним у фауні України, він переважно трапляється у заплавах з чистою водою та не значною течією. Доволі високий показник сумісного трапляння *P. complanata* та *U. crassus*, який також рекомендований тепер до охорони, свідчить про їх тяжіння до проточних, з достатньою кількістю кисню ділянок річок. Тобто ці види можна охарактеризувати як реофільні та оксифільні. Відсутність *P. complanata* у зборах, виконаних нами у цей період у басейнах Західного Бугу, верхнього і нижнього Південного Бугу, Нижнього Дніпра, водосховищах дніпровського каскаду, верхнього Сіверського Донця і річках Приазов'я, де вони відзначались раніше, може свідчити про можливе вимирання популяції виду в цих регіонах або різке їх скорочення. За матеріалами зборів показано, що у 79,3 % пунктів збору щільність поселень молюска становила лише 1 екз./м², що безсумнівно робить не можливим відтворення цього роздільностатевого виду.

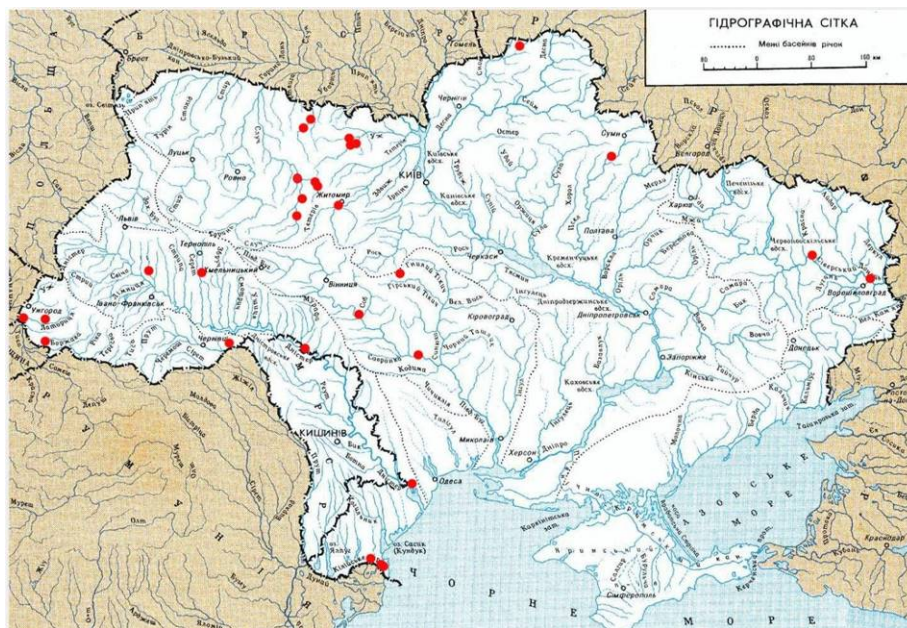


Рис. 4. Поширення *P. complanata* у річкових басейнах України за власними даними (2007-2012 рр.).

Тобто у такому випадку тенденція до зменшення представленості виду у типових для нього місцях існування буде лише зростати. На користь цього припущення був і той факт, що у популяціях беззубки вузької майже не траплялись одно- та дворічні особини. Лише у 6,9 % випадків щільність поселення досягала значень 4 екз./м², що також не зовсім достатньо для повноцінного розмноження.

Як вже зазначалось, у період 2007-2012 років майже у всіх місцях збору беззубка вузька була виявлена лише поодинокі. У зв'язку із цим аналіз вікової структури виду у більшості вибірок є проблематичним, за винятком однієї із Сіверського Дінця, де відмічена найвища для цього виду у цей період щільність населення (4 екз./м²). Саме тому вдалося дослідити 22 особини. Вік виявлених тварин становив 4–7 років. Причому, якщо чотири- і п'ятирічні особини становили відповідно 36,7 і 50 %, то шести- і семирічні – лише 9,1 і 4,5 %. Невеликий відсоток молюсків двох останніх вікових груп у вибірці також викликає занепокоєння, адже це свідчить про зменшення тривалості життя молюсків. Згідно літературних даних максимальний вік життя

P. complanata становить 14–15 років (Brander, 1956). У колекціях перлівницевого Зоологічного музею Зоологічного інституту РАН зберігаються черепашки 11-річних особин виду, а у фондах ННПМ — 12-річних. Нами досліджені особини, найбільша тривалість життя яких становила лише 10 років, та і зустрічальність яких була вкрай низька (2 %). У більшості ж вибірок максимальний вік беззубок сягав лише 6–7 років.

Отримані результати дослідження стали підставою для рекомендації щодо надання *P. complanata* охоронного статусу та включення її до чергового видання Червоної книги.

На жаль, ситуація щодо стану популяцій *P. complanata* наразі продовжує погіршуватись. Обстеження водойм та водотоків басейнів Тетерева, Случі, Уборті, Ужа у межах Центрального Полісся у період 2019-2022 років підтвердило критичність ситуації. В жодному з 57 досліджених пунктів беззубку вузьку виявлено не було. Однак, саме у водоймах та водотоках Центрального Полісся у 2007-2012 роках ситуація з станом поселень перлівницевого була однією з найкращих в Україні. Так, у басейні

Случі в межах Житомирської області у цей період *P. complanata* мала найвищу частоту трапляння в Україні, а саме 46%, тоді як загалом її частота трапляння в межах усіх обстежених тоді пунктів становила всього 10%. Все це означає, що надання охоронного статусу *P. complanata* в Україні було цілком виправданим.

Обговорення

Дослідження двостулкових молюсків родини перлівницевих (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) набуває актуальності у світі та Європі. Не стає виключенням у цьому аспекті й Україна. Ці види мають важливе значення для біоіндикації стану водного середовища. Відомості щодо їх поширення можуть бути використані для прийняття рішень з управління водними ресурсами, для організації природоохоронної діяльності та оцінки якості водного середовища, у тому числі можуть доповнити вже існуючі дані. Чутливі до антропогенних зрушень гідроценозів перлівниці вже рекомендовані до охорони у багатьох країнах Європи (Bonk, 2019; Özgo et al., Markovi, 2021; Ollard & Aldridge, 2022).

Аналіз літературних даних, матеріалів музейних фондів та результатів власних зборів дозволяють констатувати тенденцію до зникнення перлівниці вузької *P. complanata* з

водойм та водотоків України. Відсутність особин виду у зборах 2019-2022 років, виконаних у межах Центрального Полісся, підтверджує не лише необхідність надання виду охоронного статусу, а й необхідність розробки заходів по відновленню стану природних оселищ та реституції виду. Позитивний досвід здійснення таких заходів, що правда по відношенню до іншого виду, що також потребує охорони, а саме *U. crassus*, існує в Польщі, зокрема на прикладі річки Ніда. У такому випадку виникає потреба у продовженні дослідження поширення та популяційних характеристик виду в Україні з метою встановлення місць максимальної щільності населення, генетичної різноманітності популяцій тощо та, в подальшому, можливого внесення цієї території до природоохоронної мережі.

Висновки

Потреба в охороні виду *P. complanata* в Україні безсумнівна. При цьому важливо розробити конкретні заходи щодо виділення територій, котрі могли б у подальшому бути внесені до природоохоронної мережі (зокрема, Смарагдова мережа в Україні, створена за прикладом європейської Natura 2000). Такий підхід також вимагає продовження дослідження біології та екології цього рідкісного виду.

Список використаних джерел

- Васільєва Л. А. Перлівниці Unionidae (Bivalvia) фауни України: алозимна й морфологічна мінливість: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08. Київ, 2011. 23 с.
- Ельський К. М. О малакологической фауне окрестностей города Киева. *Изд-во ун-та Св. Владимира*. 1862. 8. С. 187-194.
- Корнюшин А. В. О видовом составе пресноводных двустворчатых моллюсков Украины и стратегии их охраны. *Вестник зоологии*. 2002. 36, 1. С. 9-23.
- Мельниченко Р. К., Янович Л. Н., Корнюшин А. В. Особенности экологии и морфологии *Pseudanodonta* (Bivalvia, Unionidae) фауны Украины. *Вестник зоологии*. 2001. Т. 35. № 3. С. 61-70.
- Пампура М. М. Сучасне поширення і структура поселень перлівницевих Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) фауни України: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08 Київ, 2013. 29 с.
- Пампура М. М., Янович Л. М. Распространение и экология моллюсков родов *Pseudanodonta* и *Anodonta* (Mollusca: Bivalvia: Unionidae: Anodontinae) в бассейне Днепра в пределах Украины. *Наукові записки Тернопільського національного*

педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія біологічна. 2010. № 2 (43). С. 387-390.

Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ): Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19.01.2021 р. № 29. [Електронний ресурс] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0260-21#n19> (дата звернення 29.11.2022)

Стадниченко А. П. Фауна України. Перлівницеві. Кулькові (Unionidae, Cykladidae). Київ: Наукова думка, 1984. 29, 9. 384 с.

Янович Л. М. Перлівницеві Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) в сучасних екологічних умовах України (стан популяцій, особливості статевої структури і розмноження, біоценологічні зв'язки та фауна): автореф. дис. ... д-ра біолог. наук: 03.00.08. Київ, 2013. 53 с.

Bonk M. A new locality of the depressed river mussel *Pseudanodonta complanata* (Rossmässler, 1835) (Bivalvia: Unionidae) in the Wisłok River (Carpathian Mountains). *Folia Malacologica*. 2019. 27(1). P. 71–74.

Brander T. Zur Nomenklatur Einiger Skandinavischen Unionazeen. *Archiv für Zoologie*, 1956. 9. P. 175-185.

Soroka M., Wasowicz B., Zając K. Conservation status and a novel restoration of the endangered freshwater mussel *Unio crassus* Philipsson, 1788: Poland case. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 2021. 422, 3.

Shevchuk L., Vasilieva L., Romaniuk R. and Pavliuchenko O. Species diversity of unionid mussels (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) as a bioindicator of the state water environment of river basins of Ukraine. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2021. 915

Markovi V., Gojina V., Novakovi B., Boani M., Stojanovi K., Karan-Nidari T., Ivi I. The freshwater molluscs of Serbia: Annotated checklist with remarks on distribution and protection status. *Zootaxa*. 2021. 5003 (1). P 1-64.

Ollard I., Aldridge D. C. Declines in freshwater mussel density, size and productivity in the River Thames over the past half century. *Journal of Animal Ecology*. 2022. P. 1–12.

Ożgo M., Urbańska M., Marzec M., Kamocki A. Occurrence and distribution of the endangered freshwater mussels *Unio crassus* and *Pseudanodonta complanata* (Bivalvia: Unionida) in the Pisa River, north-eastern Poland. *Folia Malacologica*. 2020. 28 (1). P. 84–90.

References (translated & transliterated)

Vasilieva, L. A. (2011). Perlivnytsevi Unionidae (Bivalvia) fauny Ukrainy: alozymna y morfolohichna minlyvist [Unionidae (Bivalvia) in the fauna of Ukraine: allozymic and morphological variability]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].

El'skij, K. M. (1862). O malakologicheskoy faune okrestnostej goroda Kieva [On the malacological fauna of the environs of the city of Kyiv]. Izd-vo un-ta Sv. Vladimira [in Russian].

Kornjushin, A. V. (2002). O vidovom sostave presnovodnyh dvustvorchatykh molljuskov Ukrainy i strategii ih ohrany [On the species composition of freshwater bivalve mollusks in Ukraine and the strategy for their protection]. *Vestnik zoologii*, 36, 1, 9-23. [in Russian].

Mel'nichenko, R. K., Janovich, L. N. & Kornjushin, A. V. (2001). Osobennosti jekologii i morfologii *Pseudanodonta* (Bivalvia, Unionidae) fauny Ukrainy [Peculiarities of ecology and morphology of *Pseudanodonta* (Bivalvia, Unionidae) fauna of Ukraine]. *Vestnik zoologii*, 35, 3, 61-70. [in Russian].

Pampura, M. M. (2013). Suchasne poshyrennja i struktura poselenj perlivnycevykh Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) fauny Ukrajinjy [Modern distribution and structure of settlements of pearly Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) Fauna of Ukraine]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].

Pampura, M. M. & Janovich, L. M. (2010). Rasprostranenie i jekologija molljuskov rodov *Pseudanodonta* i *Anodonta* (Mollusca: Bivalvia: Unionidae: Anodontinae) v bassejne

Dnepra v predelah Ukrainy [Distribution and ecology of molluscs of the genera *Pseudanodonta* and *Anodonta* (Mollusca: Bivalvia: Unionidae: Anodontinae) in the Dnieper basin within Ukraine]. *Naukovi zapysky Ternopil'skogo nacional'nogo pedagogicheskogo universytetu imeni Volodymyra Ghnatjuka. Serija biologichna* [Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology], 2 (43), 387-390. [in Russian].

Pro zatverdzhennja perelikiv vydiv tvaryn, shho zanosjatsja do Chervonoji knyghy Ukrajinny (tvarynnyj svit), ta vydiv tvaryn, shho vykljucheni z Chervonoji knyghy Ukrajinny (tvarynnyj svit): Nakaz Ministerstva zakhystu dovykillja ta pryrodnykh resursiv Ukrajinny vid 19.01.2021 № 29. [On the approval of the lists of animal species included in the Red Book of Ukraine (animal world) and animal species excluded from the Red Book of Ukraine (animal world): Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated January 19, 2021]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0260-21#n19> (Access date 29.11.2022) [in Ukrainian].

Stadnychenko, A. P. (1984). Fauna Ukrajinny. Perlivnycevi. Kuljkovi (Unionidae, Cycladidae). [Fauna of Ukraine. Unionidae, Cycladidae] Kyjiv: Naukova dumka [in Ukrainian].

Yanovych, L. M. (2013). Perlivnytsevi Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) v suchasnykh ekolohichnykh umovakh Ukrainy (stan populiatsii, osoblyvosti statevoi struktury i rozmnozhenia, biotsenotychni zvyazky ta fauna) [Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) in modern ecological conditions in Ukraine (population state, sex structure and reproduction peculiarities, biocenotic links and the fauna)]. (Extended abstract of D. dissertation). Kyiv [in Ukrainian].

Bonk, M. (2019). A new locality of the depressed river mussel *Pseudanodonta complanata* (Rossmässler, 1835) (Bivalvia: Unionidae) in the Wisłok River (Carpathian Mountains). *Folia Malacologica*, 27(1), 71–74. <https://doi.org/10.12657/folmal.027.003> [in English].

Brander, T. (1956). Zur Nomenklatur Einiger Skandinavischen Unionazeen. *Archiv für Zoologie*, 9, 175-185. [in English].

Soroka, M., Wasowicz, B. & Zajac K. (2021). Conservation status and a novel restoration of the endangered freshwater mussel *Unio crassus* Philipsson, 1788: Poland case. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 422, 3. <https://doi.org/10.1051/kmae/2021003> [in English].

Shevchuk, L., Vasilieva, L., Romaniuk R. & Pavliuchenko, O. (2021). Species diversity of unionid mussels (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) as a bioindicator of the state water environment of river basins of Ukraine. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 915 doi:10.1088/1755-1315/915/1/012006 [in English].

Markovi, V., Gojina, V., Novakovi, B., Boani, M., Stojanovi, K., Karan-Nidari, T. & Ivi I. (2021). The freshwater molluscs of Serbia: Annotated checklist with remarks on distribution and protection status. *Zootaxa*, 5003 (1), 1-64. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5003.1.1> [in English].

Ollard, I., Aldridge, D. C. (2022). Declines in freshwater mussel density, size and productivity in the River Thames over the past half century. *Journal of Animal Ecology*, 1–12. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13835> [in English].

Ozgo, M., Urbańska, M., Marzec, M. & Kamocki, A. (2020). Occurrence and distribution of the endangered freshwater mussels *Unio crassus* and *Pseudanodonta complanata* (Bivalvia: Unionida) in the Pisa River, north-eastern Poland. *Folia Malacologica*, 28 (1), 84–90. <https://doi.org/10.12657/folmal.028.004> [in English].

Отримано: 14 червня 2022
Прийнято: 12 вересня 2022