

## ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НАТИВНИХ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ УКРАЇНИ (MOLLUSCA, BIVALVIA) ЯК НЕОБХІДНІСТЬ ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ОСЕЛИЩНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Шевчук Л.М.<sup>1</sup>, Билина Л.В.<sup>2</sup>, Васільєва Л.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Державний університет «Житомирська політехніка»  
вул. Чуднівська, 103, 10005, м. Житомир

<sup>2</sup>Бердичівський медичний фаховий коледж  
вул. Шевченка, 14, 13300, м. Бердичів

knz\_shlm@ztu.edu.ua, bylyna.lili@gmail.com, knz\_vla@ztu.edu.ua

Метою даної роботи став аналіз умов існування молюсків родин Unionidae та Sphaeriidae у сучасних українських водоймах та порівняння їх з умовами існування цих тварин до періоду глобальної трансформації гідроєкосистем, отриманими з літературних джерел, коли ці тварини у водоймах утворювали масові скупчення, порою виступаючи домінуючою групою організмів бентосу. Результати дослідження дозволять виокремити лімітуючі фактори, що обмежують можливість існування двостулкових молюсків родин Unionidae та Sphaeriidae у сучасних українських водоймах та водотоках і врахувати їх при організації процесів охорони та відновлення гідроєкосистем України відповідно до оселищної концепції збереження біорізноманіття. Види молюсків родини Sphaeriidae, напевне, є однією з найменш вивчених груп гідробіонтів не лише в Україні, а й загалом у Європі. Це перший комплексний аналіз умов існування молюсків двох родин Unionidae та Sphaeriidae (Mollusca, Bivalvia) водойм та водотоків України. Показано, що падіння частоти трапляння та щільності поселення перлівницевих та сферїд у сучасних українських водоймах обумовлене скороченням придатних для них місць існування. Зарегулювання стоку, перетворення річок на водойми уповільненого водообміну, як наслідок, відсутність течії, замулення, зниження прозорості призводить до зникнення молюсків, особливо реофільних *U. crassus*, *P. complanata* (загалом 33% видів перлівницевих є реофілами) та *A. cygnea*, яка надає перевагу озерам та річковим заплавам. Частота трапляння сферїд є критично низькою, вони мають низьку екологічну пластичність. Зустрічаються виключно за умови наявності течії, близько 72% серед них є реофілами. Це означає, що відновлення представленості перлівницевих та сферїд, особливо реофільних та оксифільних видів, в українських водоймах та водотоках не можливе, що найменше, без відновлення проточності річок, а також приведення до норми їх гідрологічних та гідрохімічних характеристик. **Ключові слова:** антропогенна трансформація гідроєкосистем України, оселищна концепція збереження біорізноманіття, сталий розвиток, молюски родин Unionidae та Sphaeriidae, екологічні характеристики оселищ.

**The biodiversity of native bivalve molluscs of Ukraine (Mollusca, Bivalvia) as the need to comply with the requirements of the housing concept and the implementation of the sustainable development strategy. Shevchuk L., Bylyna L., Vasilieva L.**

The purpose of this work was to analyze the conditions of existence of molluscs of the families Unionidae and Sphaeriidae in modern Ukrainian reservoirs and compare them with the conditions of existence of these animals before the period of global transformation of hydroecosystems, obtained from literary sources, when these animals formed mass clusters in reservoirs, sometimes acting as a dominant group of benthos organisms. The results of the study will allow us to identify the limiting factors limiting the existence of bivalve molluscs of the Unionidae and Sphaeriidae families in modern Ukrainian reservoirs and watercourses and take them into account when organizing the processes of protection and restoration of hydroecosystems of Ukraine in accordance with the housing concept of biodiversity conservation. Mollusk species of the Sphaeriidae family are probably one of the least studied groups of hydrobionts not only in Ukraine, but also in Europe in general. This is the first comprehensive analysis of the conditions of existence of molluscs of the two families Unionidae and Sphaeriidae (Mollusca, Bivalvia) in reservoirs and watercourses of Ukraine. It is shown that the decrease in the frequency of occurrence and the density of settlement of Unionidae and Sphaeriidae in modern Ukrainian reservoirs is caused by the reduction of habitats suitable for them. Regulating the flow, turning rivers into reservoirs of slow water exchange, as a result, lack of flow, siltation, and a decrease in transparency lead to the disappearance of molluscs, especially rheophilic *U. crassus*, *P. complanata* (in total, 33% of Unionidae species are rheophilic) and *A. cygnea*, which provides preference for lakes and river floodplains. The frequency of occurrence of Sphaeriidae is critically low, they have low ecological plasticity. They are found exclusively in the presence of a current, about 72% of them are rheophiles. This means that the restoration of the representation of Unionidae and Sphaeriidae, especially rheophilic and oxyphilic species, in Ukrainian reservoirs and watercourses is not possible, at least, without restoring the flow of rivers, as well as bringing their hydrological and hydrochemical characteristics to the norm. **Key words:** anthropogenic transformation of hydroecosystems of Ukraine, habitat concept of biodiversity conservation, sustainable development, molluscs of the families Unionidae and Sphaeriidae, ecological characteristics of habitats.

**Постановка проблеми.** Двостулкові молюски родин Unionidae та Sphaeriidae (Mollusca, Bivalvia) виконують важливу роль природних біофільтраторів у прісноводних екосистемах України. Вони очищають воду, формуючи її якість та створюючи умови для існування інших гідробіонтів. Деградація пріс-

новодних екосистем через зарегулювання стоку, перетворення великих річок на систему водосховищ, а малих на систему ставків, викидання недостатньо очищених стічних вод, наслідки військових подій, надзвичайних ситуацій антропогенного характеру, унеможливають існування в них багатьох водних мешканців. Це стосується усіх їх груп, однак малорухливі представники бентосу, такі як двостулкові молюски, які не можуть активно покинути несприятливі для життя ділянки водойм, а лише пережити короточасні критичні періоди міцно зімкнувши стулки черепашок, демонструють постійне зниження своєї представленості в гідроценозах аж до повного зникнення. Результатом цих процесів поступово стає не лише все більш прогресуюче погіршення якості води через зникнення природних фільтраторів, а й порушення трофічних ланцюгів, потоків енергії в гідроекосистемах. Такі водойми стають не придатними не лише для життя інших гідробіонтів, а для отримання людиною екосистемних послуг, таких як використання води для водогінної мережі, відпочинку на їх берегах, виловлювання риби, навіть напування сільськогосподарських тварин тощо. Відновлення водних об'єктів є процесом надзвичайно вартісним та тривалим у часі, тому з метою уникнення помилок необхідно врахувати всі аспекти цієї проблеми.

**Актуальність дослідження.** Проблема зникнення аборигенних двостулкових молюсків так само гостро стоїть і в багатьох країнах Європи, де ці тварини також перейшли в розряд «вразливих», «зникаючих», потребують охорони та відновлення чисельності [15; 16; 18; 23]. Тому в деяких з країн, наприклад у Польщі, вже розпочали реалізацію програми по відновленню річкових екосистем, наприклад у рамках проекту Life Delta, що успішно здійснюється на річці Ніда. Лише після очищення річок, руйнування дамб, інших заходів вселяють туди отриманих шляхом розмноження у неволі двостулкових молюсків [12]. У Люксембурзі здійснюють штучне розмноження цих тварин, зокрема таких видів як *Unio crassus* Philipsson, 1788 та *Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758, з подальшим вселенням у річки цієї країни, а також Німеччини та Бельгії [13]. Усе це відповідає оселищній концепції збереження біорізноманіття, як базовій стратегії Європейського Союзу, окресленій у Директиві Європейського Союзу 92/43/ЄЕС від 21 травня 1992 року «Про збереження природних оселищ та видів природної фауни і флори». Окрім того, такий шлях вирішення проблеми реалізується у річищі Стратегії сталого розвитку.

**Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями.** В умовах інтеграції України у європейський простір, основним документом, що регламентує управління водними об'єктами є Водна рамкова директива [1], а документом, що визначає збереження біотичної різноманітності – оселищна концепція збереження біорізнома-

ніття [5]. Реалізація цих стратегій передбачає аналіз причин зникнення гідробіонтів з подальшим урахуванням відомостей при плануванні заходів з відновлення оселищ. Також отримані дані дозволять розробляти спільні з Європейським Союзом плани та проекти для розв'язання проблем втрати елементів біорізноманіття. Поряд з цим, спрямованість наукових досліджень на відновлення природних оселищ допоможе у впровадженні положень Бернської конвенції та створенні Смарагдової мережі в Україні [3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Стрімке зникнення перлівницевих як важливих видів-фільтраторів констатувалось у ХХ–ХХІ ст. не лише в Європі, а й на американському континенті, який вирізняється найбільшою кількістю видів цих тварин у світі. Зокрема, наприкінці минулого сторіччя у Північній Америці 12% існуючих видів перлівницевих визнано зникаючими, а 60 – такими, що перебувають під загрозою [20]. На думку європейських дослідників впродовж усього минулого століття відбувалось постійне зниження чисельності цих двостулкових молюсків через надмірну евтрофікацію, створення системи водосховищ, забруднення поллютантами [25]. На сьогодні дев'ять із шістнадцяти європейських видів перлівницевих перебувають під охороною [14; 23; 24]. Саме тому у 1993 році в Німеччині розпочато програму моніторингу «mussel monitoring program», яка передбачає оцінку запасів перлівницевих та розробку заходів щодо їх охорони [27]. Із 2003 року в Європі відповідно до директиви ЄС ініційовано щорічну контролюючу схему, яка має охопити увесь континент та спрямована на збереження вкрай важливої для прісноводних екосистем групи організмів-фільтраторів [26; 27]. Результатом такої роботи стало розроблення стратегії по збереженню та відновленню чисельності аборигенних прісноводних молюсків у європейських водоймах [2; 12; 16; 26]. Із шести нативних видів перлівницевих в Україні також у 2021 році три види включено до Червоної книги [6; 10; 21; 22], однак чітких заходів їх охорони та відновлення не розроблено.

Що стосується видів молюсків родини Sphaeriidae, то вони, напевне, являються однією з найменш вивчених груп гідробіонтів не лише в Україні, а й загалом у Європі [17]. Причиною цього є їх дрібні розміри та відсутність чіткого розуміння що до кількості видів, при цьому їх внесок у фільтрацію та очищення природних вод є значним. На теренах пострадянського простору використовувались підходи радянської малакологічної школи, у витоків якої стояв Ярослав Старобагатов. Ці методи видової ідентифікації базувались на порівнянні кривизни фронтального перерізу стулки черепашки із шаблонами (так званий компараторний метод), які власне цей вчений розробив. Такий підхід призвів до різкого збільшення ідентифікованих видів в порівнянні з попередніми дослідженнями, проведеними у 30 роках ХІХ ст.

Володимиром Жадіним. У той же час європейські малакологи такий метод принципово не визнавали та не використовували [17]. Для ідентифікації видів, як головні, ними використовувались відміни у формі черепашки та характеристики (розташування, форма тощо) верхівки. Це стало причиною протистояння двох наукових шкіл і не визнання у Європі результатів наукових досліджень багатьох українських вчених. У річизі сучасних наукових тенденцій що до систематики цієї групи тварин найближче працював відомий український малаколог Олексій Корнюшин (2002 р.), однак згадана праця стосується Палеарктики загалом (1996 р.). Наші дослідження є першими в Україні після тривалої перерви вивчення цієї групи молюсків [7–9; 12].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Констатується загострення екологічної ситуації у багатьох водоймах та водотоках України через не раціональне природокористування, регулювання стоку, не узгодження багатьох питань екологічної політики, наслідки військових подій та техногенних катастроф. Така ситуація, з метою відновлення цих екосистем в подальшому, робить необхідним розуміння оселищних характеристик важливих видів-фільтраторів, таких як нативні прісноводні двостулкові молюски.

**Новизна статті.** Це перший комплексний аналіз умов існування молюсків двох родин Unionidae та Sphaeriidae (Mollusca, Bivalvia) водойм та водотоків України.

**Методологічне та загальнонаукове значення.** Матеріали статті можна використовувати при викладанні біологічних та екологічних дисциплін для студентів університетів. Також отримані результати становлять значний інтерес для вирішення питання збереження та відновлення прісноводних екосистем в Україні, реалізації басейнового підходу в управлінні водними об'єктами, імплементації Водної рамкової директиви, реалізації оселищної концепції збереження біорізноманіття тощо.

**Викладення основного матеріалу.** Для проведення аналізу використано результати власних зборів авторів, що носили моніторинговий характер. Збір перлівницевих тривав з 2000 до 2023 року. У період 2000–2013 рр. матеріал зібрано у всіх річкових басейнах України, включно з територією Криму. У подальші роки збори матеріалу відбувались у межах північного правобережжя України (переважно Житомирського та Волинського Полісся). У період до 2013 року обстежено 302 пункти збору, а у наступний – 232. Перлівницевих збирали вручну на глибині від 0,1 до 2 м протягом року. Зібраний матеріал відразу обробляли. Якщо такої можливості не було, молюсків утримували на нижній полиці холодильника, загорнутими у вологе полотно, але не більше 3-х діб. Проводили ідентифікацію видової належності перлівницевих [9].

З метою збору сферіїд у період 2019–2023 років обстежено 232 типових для двостулкових молюсків оселищ у водних об'єктах північного Правобережжя (переважно Житомирського та Волинського Полісся). Матеріал збирали вручну з використанням гідробіологічних сит на глибині до 50 см. Здійснювали видову ідентифікацію зібраного матеріалу з дотриманням загальноєвропейських підходів щодо систематики цієї групи тварин [19; 24].

Зустрічальність видів визначали як відношення кількості пунктів, в яких виявлено даний вид, до загальної кількості обстежених пунктів, виражене у відсотках.

У місцях збору молюсків визначали прозорість води, швидкість течії, ступінь замулення. Градацію обраних абіотичних чинників водного середовища здійснювали за В. Жадіним (1938 р.). Згаданий автор застосував цей підхід по відношенню до перлівницевих, ми ж використали його по відношенню як до цієї групи, так і при аналізі умов оселищ сферіїд.

Загалом досліджено умови існування шести видів нативних перлівницевих (*Unio pictorum* Linnaeus, 1758, *U. tumidus* Philipsson, 1788, *U. crassus* Philipsson, 1788, *Anodonta anatina* Linnaeus, 1758, *A. cygnea* Linnaeus, 1758 та *P. complanata* Rossmassler, 1835) (рис. 1) та вісімнадцяти видів сферіїд (*Musculium lacustre* Müller, 1774, *Sphaerium corneum* Linnaeus 1758, *S. rivicola* Lamarck, 1818, *S. nucleus* Studer, 1820, *S. solidum* Normand, 1844, *Pisidium amnicum* Muller, 1774, *P. supinum* Schmidt, 1851, *P. pseudosphaerium* Falve, 1927, *P. milium* Held, 1836, *P. subtruncatum* Malm, 1855, *P. tenuilineatum* Stelfox, 1918, *P. obtusale* Lamarck, 1818, *P. nitidum* Jenyns, 1832, *P. casertanum* Poli, 1791, *P. henslowanum* Sheppard, 1823, *P. personatum* Malm, 1855, *P. moitessierianum* Paladilhe, 1866, *P. globulare* Clessin, 1873).

Варто зазначити, що велика кількість перлівницевих у водоймах України на початку минулого століття (місцями їх щільність населення становила сотні, або ж тисячі особин на метр квадратний) наштовхувала людину на думку їх використання у промисловості, зокрема її галантерейній галузі (виготовлення гудзиків, запонок, клавіш для музичних інструментів тощо). М'ясом молюсків рекомендували вживати свиней, домашніх птахів, а рештки від черепашок подрібнювати і вносити як добриво. Загалом, ці молюски використовуються людиною вже тисячі років, однак ніколи це не мало такого масштабу. Швидко видобування перлівницевих набуло значних розмірів. Приблизно 20000 ц цих тварин вилловлювання в річках України у період 1932–1933 рр. Навіть наприкінці 60-х років ХХ ст. [4] у Дніпрі та Десні продовжували добувати цих молюсків, зокрема у 1968 р. вилловлено 2030 ц й зазначено, що об'єм заготовок можна збільшити у кілька десятків разів. При цьому відловлювали переважно види з товстими стулками черепашок, такі як *U. crassus*, *U. tumidus*, *U. pictorum*. Зазначається, що при цьому були від-

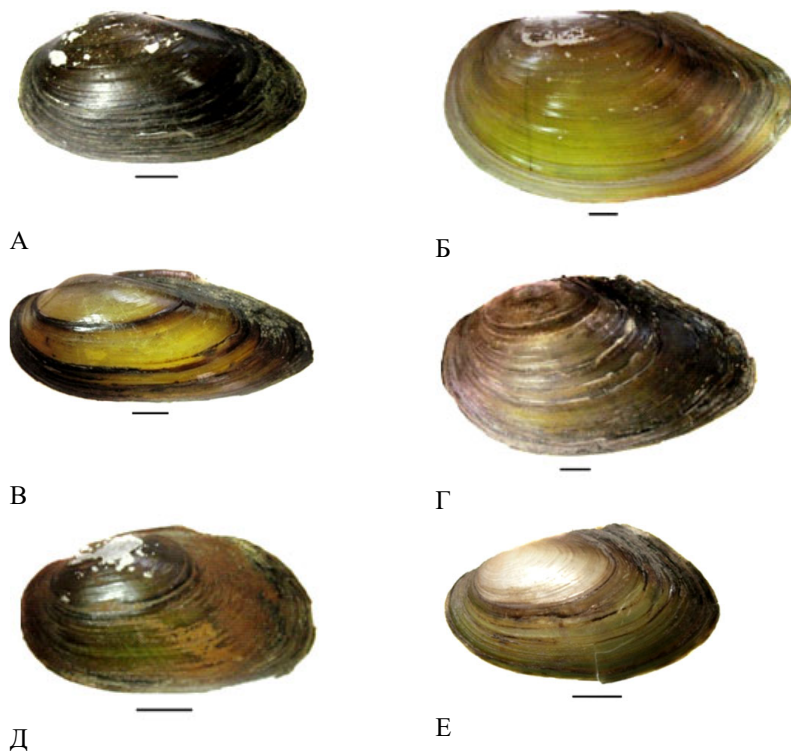


Рис. 1. Досліджені види перлівницевих (власні фото): А – *U. tumidus*, Б – *A. cygnea*, В – *U. pictorum*, Г – *A. anatina*, Д – *U. crassus*, Е – *P. complanata*

сутні правила, які б регулювали промисел, великими були відходи.

Наступним кроком, що спричинив негативний вплив на гідроценози, аж до їх повного знищення, стало масштабне гідробудівництво, що розпочалося у 30-х роках ХХ ст. й тривало аж до 70-х. Перегороджувались як великі, так і малі річки, перетворюючись поступово у систему водосховищ та ставків. Відсутність течії спричинила зростаючу евтрофікацію водойм, накопичення значних товщ мулу, порушення кисневого режиму. Почало зникати багато видів гідробіонтів.

У той же час розвиток промисловості, сільського господарства з одного боку і відсутність потужних очисних споруд та чіткого унормування забруднюючих речовин у стічних водах з іншого, стали причиною надходження неочищених або недостатньо очищених стоків у природні водойми. Усе це почало знищувати все живе, у тому числі й нативні види двостулкових молюсків, у водоймах і водотоках. Вони поступово втрачають роль домінуючої групи бентосних організмів та так званих «екосистемних інженерів» прісноводних гідроекосистем.

Саме екологічні умови гідроценозів визначають видовий склад їх мешканців, можливість їх існування та успішного розмноження. На початку ХХ століття В. Жадіним вперше детально охарактеризовано екологічні характеристики оселищ видів уніонід, що дало можливість побудувати йому графічно на підставі отриманих даних екологічні спектри цих видів. Пізніше, особливо з 50–60-х років цього століття,

гідрологічні та гідрохімічні характеристики місць поселення перлівницевих наводяться в численних роботах [4; 11]. Надзвичайно детально описані екологічні особливості перлівницевих у монографічному виданні А. Стадниченко, що охоплює період дослідження 1970–1980 роки. Однак, на нашу думку, порівнювати екологічні умови молюсків із сучасних українських водойм найбільш доцільно з тими екологічними спектрами, що графічно склав В. Жадінін, оскільки саме вони характеризують умови місць поселення перлівницевих до масштабних антропогенних зрушень водних об'єктів. Дані, що наводяться іншими авторами, у тому числі А. Стадниченко, дозволяють прослідкувати динаміку змін умов існування та втрати перлівницевими провідної ролі організмів-біофільтраторів через їх зникнення з водойм та водотоків.

Аналіз частоти трапляння цих видів у водоймах різного типу, природних та штучно створених, дозволяє констатувати, що найбільшим є цей показник саме для річок (загалом цей показник становить 83%). У створених людиною штучно водних об'єктах, а саме водосховищах, ставках, каналах, частота трапляння видів цих тварин є не високою (близько 4%). Це підтверджується саме тим фактом, що переважна більшість цих видів прагне у виборі місць оселення до відносно проточних ділянок із сприятливим кисневим режимом та без значного замулення.

Проведемо порівняння гідрологічних умов існування перлівницевих (гідрохімічні показники нами не аналізувались), відмічених В. Жадініним, з отри-

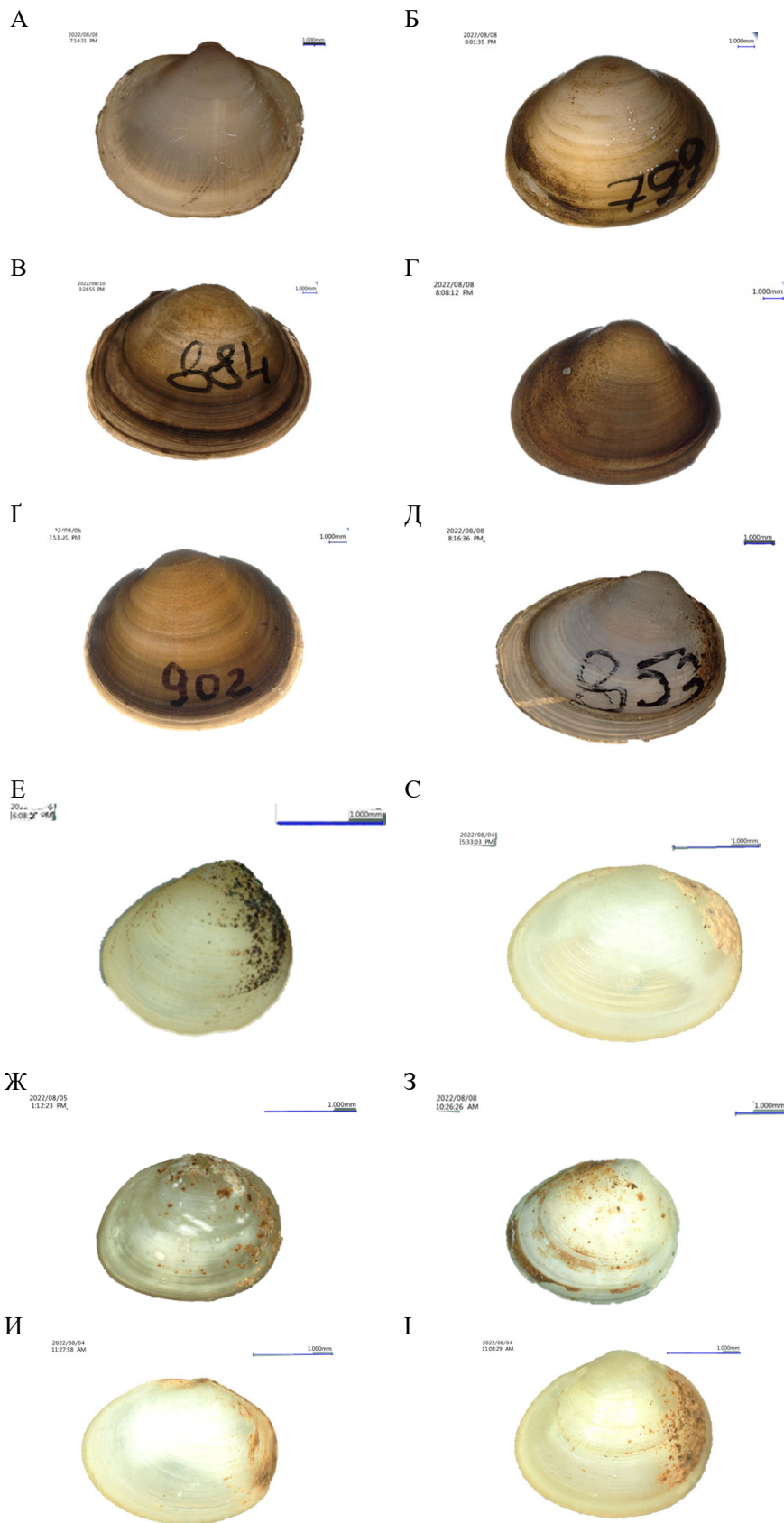


Рис. 2 (початок). Досліджені види родини Sphaeriidae (власні фото [7]): А – *M. lacustris*, Б – *S. corneum*, В – *S. rivicola*, Г – *S. nucleus*, Г – *S. solidum*, Д – *P. amnicum*, Е – *P. supinum*, Є – *P. pseudosphaerium*, Ж – *P. milium*, З – *P. subtruncatum*, И – *P. tenuilineatum*, І – *P. obtusale*

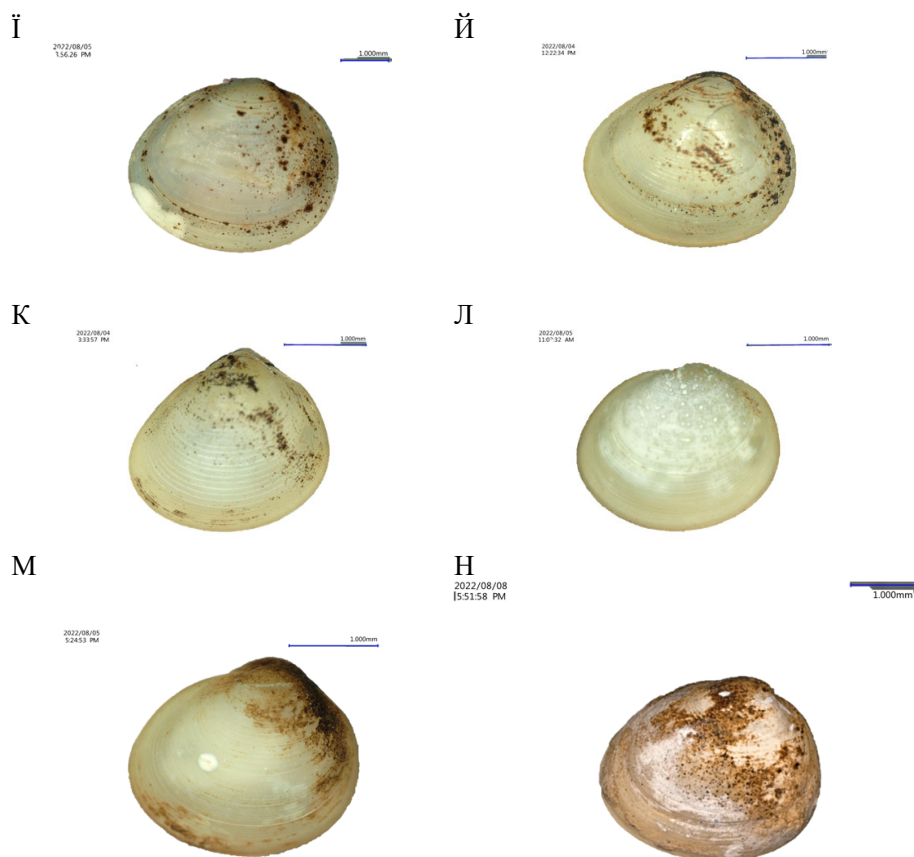


Рис. 2 (продовження). Досліджені види родини Sphaeriidae (власні фото [7]):  
 I – *P. nitidum*, II – *P. casertanum*, K – *P. henslowanum*, L – *P. personatum*,  
 M – *P. moitessierianum*, H – *P. globulare*

маними нами результатами. Цим дослідником показано, що на початку минулого століття перлівницеви, у тому числі у водоймах України, існували при швидкості течії близько 0,1 м/с (за градацією цього автора такі показники визначено як швидкісний оліготип), більшу швидкість (мезотип цього чинника, швидкість до 1 м/с) витримували *U. crassus*, *P. complanata* (вони є реофільними видами), лише зрідка за таких умов існували *U. pictorum*, *U. tumidus*. Хоча відомо, що дуже швидка течія (більше 1 м/с) не сприятлива для існування перлівницевих через неможливість закріпитись у субстраті. Відповідно до результатів наших досліджень, *U. crassus*, *P. complanata* також у переважній більшості випадків (близько 50–70%) відмічені при мезотипі швидкості течії, тоді як інші види, навпаки, у близько 60% виявлено за більш повільної течії та, навіть, її відсутності.

Також, за В. Жадіним, молюски переважно оселялись за умов мезотипу прозорості (літня прозорість води в межах 50–200 см), тобто середнім її величинам, лише зрідка траплялися при політипі. За нашими даними, від 60 до 70% поселень *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus* та *A. anatina* сучасних українських популяцій існують за умов не значної прозорості води, тобто при її оліготипі (літня прозорість становить менше 50 см).

Згідно відомостей В. Жадіна, перлівницеви існували при оліготипі та мезотипі замулення (дуже не значна або середня його кількість), мезотипу надавали перевагу *Anodonta*. Тобто тварини уникали значно замулених ділянок. Тепер близько 70% поселень *U. pictorum*, *U. tumidus*, *P. complanata*, 60 – *A. cygnea* та 50% – *U. crassus*, *A. anatina* зафіксовані при мезотипі замулення. Однак близько 40% місць виявлення *U. crassus* та *A. anatina*, 20 (тобто найменше) *U. pictorum*, *U. tumidus* та 30 решти видів мають оліготип цього чинника, що означає знову ж таки уникнення цими видами значно замулених ділянок.

Окрім того, В. Жадін зазначає, що найбільшим видовим багатством перлівницевих характеризувалися річки, а саме їх не зарегульовані ділянки. У сучасних українських водоймах реофільні та оксифільні *U. crassus* та *P. complanata*, які на сьогодні потребують охорони через катастрофічне зникнення, відповідно у 100 та 90% було виявлено саме за таких умов. У всіх типах водойм, у тому числі у штучно створених, виявляються лише пластичні та невибагливі *U. pictorum*, *U. tumidus*, *A. anatina*, хоча найчастіше (загалом для видів 81–87%) вони виявляються знову ж таки у річках.

Аналіз характеру оселення видів досліджуваних родин дозволяє констатувати, що в усіх випадках

Таблиця 1

Кількість пунктів виявлення та частота сумісного трапляння (%) моллюсків родини Unionidae та Sphaeriidae

Види сферїїд	<i>S. rivicola</i>	<i>S. cornutus</i>	<i>S. nucleus</i>	<i>S. solidus</i>	<i>R. amnicus</i>	<i>R. supinus</i>	<i>R. pseudosphæritum</i>	<i>R. milium</i>	<i>R. subtruncatum</i>	<i>R. tenuilineatum</i>	<i>R. obtusale</i>	<i>R. nitidum</i>	<i>R. casertanum</i>	<i>R. henslowianum</i>	<i>R. personatum</i>	<i>R. motessertianum</i>	<i>R. globulare</i>	<i>Ms. lacustris</i>
<i>U. tumidus</i>	7 (19%)	0	8 (22%)	2 (5%)	5 (14%)	1 (3%)	0	1 (3%)	2 (5%)	1 (3%)	0	1 (3%)	1 (3%)	2 (5%)	1 (3%)	0	1 (3%)	2 (5%)
<i>U. pictorum</i>	13 (36%)	2 (5%)	11 (31%)	7 (19%)	6 (17%)	2 (5%)	3 (8%)	1 (3%)	2 (5%)	1 (3%)	2 (5%)	1 (3%)	3 (8%)	3 (8%)	1 (3%)	1 (3%)	3 (8%)	2 (5%)
<i>U. crassus</i>	4 (11%)	0	2 (5%)	1 (3%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (5%)	0	1 (3%)	0	0
<i>A. anatina</i>	8 (22%)	0	6 (17%)	5 (14%)	3 (8%)	0	0	2 (5%)	1 (3%)	2 (5%)	1 (3%)	0	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	0	1 (3%)	1 (3%)
<i>A. cygnea</i>	4 (11%)	3 (8%)	5 (14%)	7 (19%)	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (3%)	0	0	0	0	3 (8%)
<i>P. complanata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

представники двох родин не утворювали змішаних поселень. Навіть при зборі цих видів в одному пункті (табл. 1), їх територіальне розміщення та характер розташування на субстраті відрізнялись. Можливо, таким чином зменшувалась конкуренція між близькими видами-фільтраторами. Деякі з видів сферіїд (*S. nucleus*, *S. corneum*) переважно виявлялись у донних відкладах на глибині до 5 см, а загалом 67% усіх видів сферіїд виявлялись безпосередньо зануреними у донні відклади на таку ж глибину серед коріння макрофітів, тобто вони є представниками інфауни. Перлівницеві, на відміну від сферіїд, навіть якщо закопуються у субстрат, то над ним знаходяться сифони, у тому числі і ввідний, для всмоктування води. Такий вид як *Ms. lacustre* завжди відмічався як представник онфауни (тобто особини виду лежали вільно на поверхні донних відкладів, які при цьому були мулистими). Особини *S. rivicola* та *S. solidum* з однаковою частотою могли бути як зануреними у донні відклади, так і лежати вільно на їх поверхні. У 100% випадків всі види сферіїд зафіксовано на проточних ділянках водотоків. Якщо застосувати для характеристики умов оселищ градацію екологічних чинників за В. Жадіним, то такі умови можна визначити як мезотип швидкості течії, не рідко при цьому це могли бути невеличкі перекати на відносно спокійних ділянках річок. Усі види уникали замулених ділянок, могли оселятися лише за наявності невеликого намулу (до 2–3 см), тобто надавали перевагу оліготипу цього показника. Лише, як ми вже зазначили, *Ms. lacustre* зустрічався на ділянках з більшою кількістю мулу (приблизно до 10 см), однак зосереджувався на його поверхні. Найпоширенішим серед сферіїд у сучасних українських водоймах виявився *S. rivicola* (частота трапляння становить 16%), при цьому і він зазначається нами виключно на проточних ділянках. За наявності течії виявлено також *S. solidum*, *P. pseudosphaerium*, *P. milium*, *P. subtruncatum*, *P. tenuilineatum*, *P. obtusale*, *P. nitidum*, *P. casertanum*, *P. henslowanum*, *P. personatum*, *P. moitessierianum*, *P. globulare*, тобто 12 з 18 видів. Таким чином, близько 72% видів сферіїд зустрічаються за умови наявності течії, тобто є реофілами. При цьому ці види можуть витримувати навіть короткочасне пересихання таких ділянок водойм, при цьому закопуючись у донні відклади та міцно закриваючи стулки, однак значного замулення, повної відсутності течії особини видів переживати не здатні. Решта видів могли витримувати теж меншу проточність води у місцях свого оселення, однак не повну її відсутність. Також означені екологічні особливості видів пояснюють, чому їх не було відмічено у великих річках, водосховищах [5], адже саме там у результаті не раціонального природокористування зосередилися значні шари мулу, відсутня течія, відповідно сформувався не

сприятливий кисневий режим. Усе це пояснює, чому лише три з 18 таких видів мають частоту трапляння в межах 13–16%, це такі види як *S. rivicola*, *S. nucleus* та *S. solidum*. Для решти видів частота трапляння в обстеженому регіоні була лише 1–3%. На сьогодні ми говоримо про стрімке зникнення перлівницевих в українських водоймах та водотоках (за нашими даними загальна частота трапляння перлівницевих становить 54%, а у різних річкових басейнах частота трапляння видів коливається від 10% (*P. complanata*, *A. cygnea*) до 39% (інші види) [11]. Однак, навіть за таких низьких показників серед перлівницевих, частоти трапляння сферіїд є критично низькими (загалом 32% від усіх пунктів дослідження), ці види демонструють тенденцію до зникнення з водойм та водотоків обстеженого регіону. Зафіксовані нами екологічні переваги сферіїд абсолютно співпадають з описаними у літературі кілька десятиліть тому [4]. Це означає, що екологічна пластичність сферіїд є низькою і подальша антропогенна трансформація водних об'єктів може стати причиною їх абсолютного зникнення.

**Головні висновки.** Отже, аналіз отриманих результатів дозволяє стверджувати, що падіння частоти трапляння та щільності поселення перлівницевих та сферіїд у сучасних українських водоймах обумовлене скороченням придатних для них місць існування. Зарегулювання стоку, перетворення річок на водойми уповільненого водообміну, як наслідок, відсутність течії, замулення, зниження прозорості призводить до зникнення молюсків, особливо реофільних *U. crassus*, *P. complanata* (тобто 33% перлівницевих є реофілами) та *A. cygnea*, яка надає перевагу озерам та річковим заплавам. При цьому більш екологічно пластичні та витривалі *U. pictorum*, *U. tumidus*, *A. anatina* за отриманими нами даними мають вищі показники представленості в гідроекосистемах. Частота трапляння сферіїд загалом є критично низькою, вони мають низьку екологічну пластичність. Зустрічаються виключно за умови наявності течії, близько 72% серед них є реофілами. Це означає, що відновлення представленості перлівницевих та сферіїд, особливо реофільних та оксифільних видів, в українських водоймах та водотоках не можливе, що найменше, без відновлення проточності річок, а також приведення до норми їх гідрологічних та гідрохімічних характеристик.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Отримані результати досліджень дозволяють зрозуміти причини зникнення важливих аборигенних видів-фільтраторів, таких як молюски родин Unionidae та Sphaeriidae. Вони можуть бути використані при плануванні природоохоронних заходів та управлінні водними об'єктами відповідно до вимог Стратегії сталого розвитку.



## Література

1. Водна рамкова директива. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0) (Дата звернення 14.09.2023 р.).
2. Кагало О. О., Проць Б. Г. Оселища Концепція Збереження Біорізноманіття: Базові документи європейського союзу [Архівовано 21 січня 2022 у Wayback Machine.]. Львів, 2012. 57 с.
3. Смарагдова мережа України URL: [https://uncg.org.ua/uriadu-ukrainy-rekomendovano-iaknajshvydshe-ukhvalyty-zakon-pro-terytorii-smaragdovoi-merezhi/?gclid=Cj0KCQjw06-oBhC6ARIsAGuzdw3SiNWveKwfxUWGXoBCZSCjgNSL1VEmECFyz4vEaOyzOhm5YQoN11YaAqWvEALw\\_wcB](https://uncg.org.ua/uriadu-ukrainy-rekomendovano-iaknajshvydshe-ukhvalyty-zakon-pro-terytorii-smaragdovoi-merezhi/?gclid=Cj0KCQjw06-oBhC6ARIsAGuzdw3SiNWveKwfxUWGXoBCZSCjgNSL1VEmECFyz4vEaOyzOhm5YQoN11YaAqWvEALw_wcB) (Дата звернення 14.09.2023 р.).
4. Стадниченко А. П. Фауна України. Перлівницеві. Кулькові (Unionidae, Cycludidae). К. : Наук. думка, 1984. Т. 29. Вип. 9. 384 с.
5. Стратегія сталого розвитку. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JH6YF00A>(Дата звернення 14.09.2023 р.).
6. 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 22.03.2023).
7. Шевчук Л.М., Билина Л.В. Види молюсків родини Pisidiidae (Mollusca, Bivalvia) у водоймах та водотоках півночі правобережного Полісся України та характеристика умов їх оселення. Запоріжжя: Acta Biologica Ukrainica, 2022. Вип. 1. 41–50 с.
8. Шевчук Л.М., Билина Л.В., Бітнер Д.В. Стан популяцій двостулкових молюсків родин Unionidae та Pisidiidae (Mollusca: Bivalvia) у басейні Случі в умовах загострення екологічної ситуації. Київ: Екологічні науки, 2020. Вип. 30. 192–196 с.
9. Шевчук Л.М., Билина Л.В., Куровська А.Є. Ушкодження твердого тіла перлівницевих та кулькових як чутливий біоіндикаційний показник. Київ: Екологічні науки, 2021. Вип. 38. С. 111–121.
10. Шевчук Л. М., Васільєва Л. А., Зайонц Т. А. Вразливий вид двостулкових молюсків фауни України *Pseudanodonta complanata*: поширення, стан поселень. Український журнал природничих наук. 2022. Випуск 1. С. 34–42.
11. Янович Л.М. Перлівницеві Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) в сучасних екологічних умовах України (стан популяцій, особливості статевої структури і розмноження, біоценотичні зв'язки та фауна : автореф. дис. ... доктора біол. наук : 03.00.08. Київ, 2013. 389 с.
12. Badanie terenowe na obszarze delty rzeki Nidy. URL: <https://life4delta.pl/badanie-terenowe-na-obszarze-delta-rzeki-nidy/> (Дата звернення 22.09.2023 р.).
13. Bilina Liliya, Shevchuk Larisa, Urbańska Maria. Species composition in assemblages of the family Unionidae Rafinesque, 1820 (Mollusca: Bivalvia) as an indicator of ecological changes in water bodies of central Polissia, Ukraine. *Folia Malacologica* 31(2): 83–91 с.
14. Eybe T., Thielen F., Bohn T., Sures B. The first millimetre – rearing juvenile freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera* L.) in plastic boxes, *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. 2013. № 23(6).
15. Kornishin A.V., Yanovich L.N., Melnichenko R.K. Artenliste der Süßwassermuscheln der Ukraine. Mit Bemerkungen über taxonomischen Status, Verbreitung und Gefährdungskategorien einiger Arten und Formen. *ConchBooks : Friedrich- HeldGesellschaft*, 2002. P. 463–478.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. Piechocki A. Dyduch-Falniowska A. Mięczaki (Mollusca), małże (Bivalvia). *Fauna słodkowodna Polski, z. 7A – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa*, 1993. P. 202
20. Ricciardi A., Rasmussen J. Predicting the identity and impact of future biological invaders: A priority for aquatic resource management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55(7): P. 1759–1765.
21. Shevchuk L., Vasilieva L., Romaniuk R., 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. P. 915.
22. Shevchuk L., Vasilieva L., Taradajnyk M., Mezhzherin S. Freshwater mussels (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) of the Danube river basin of Ukraine. *Zoodiversity*. 2021. Vol. 55, № 1. P. 41–50.
23. Soroka M., Wasowicz B., Zajac K. Conservation status and a novel restoration of the endangered freshwater mussel *Unio crassus* Philipsson, 1788: Poland case. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 2021(3). P. 422.
24. View Mussel Monitoring Results. URL: <https://www.princeedwardisland.ca/en/feature/view-mussel-monitoring-results#/service/MusselMonitoring/MusselMonitoringSearch> (Дата звернення 22.09.2023).
25. Weber E. Population size and structure of three mussel species (Bivalvia: Unionidae) in a northeastern German river with special regard to influences of environmental factors. *Hydrobiologia*. 2005. P. 169–183.
26. Wisconsin Mussel Monitoring Program. URL: <https://wiatric.net/inventory/mussels/> (Дата звернення 22.09.2023).
27. Zettler M. L. The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive. 2007. (25). P. 165–174.