

розподілу міді, цинку, нікелю і кадмію було обрано 2005 р., з максимальною кількістю станцій. Важкі метали в розподілялися смугами, перпендикулярно виносу твердого стоку з гирл у море, у відповідності до швидкості осадження завислих часток різного розміру. Найбільші площі полігону займали найбільш забруднені донні відкладення, що були віднесені до третього класу (мідь – 140, цинк – 123, нікель – 171,4 км<sup>2</sup>). У той же час найбільша площа, що була зайнята кадмієм була віднесена до другого класу – 79,4 км<sup>2</sup>.

*Ключові слова:* авандельта Килийського рукава Дуная, донні відкладення, ГІС-технології, забруднення

SYe. Dyatlov

Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

### GIS-BASED TECHNOLOGY IN THE ASSESSMENT OF POLLUTION LEVEL IN THE AVANTDELTA OF KYLYA ARM OF THE DANUBE

The article presents the use of GIS-based technology in the evaluation of sediment contamination by heavy metals on the basis of long-term complex research of IMB in the “Avantdelta of Kylya arm of the Danube” polygon. To describe the spatial distribution of copper, zinc, nickel and cadmium it was selected the year of 2005 with the maximum number of stations. Heavy metals in the seaside of Danube were distributed by stripes perpendicular to sediment runoff from the river branch in accordance with the rate of deposition of suspended particles of different sizes. The largest areas of the polygon were occupied by the most contaminated sediments belonging to the third class (copper – 140, zinc – 123, nickel – 171.4 km<sup>2</sup>). At the same time, the largest area occupied by cadmium was assigned to the second class – 79.4 km<sup>2</sup>.

**Keywords:** Avantdelta of Kylya arm of the Danube, marine bottom sediments, GIS-based technology, pollution

УДК [594.141:591.5]

Т.В. ЄРМОШИНА, О.М. МАРЧУК, О.М. МОСКАЛЬОВА

Житомирський державний університет імені Івана Франка  
вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

## СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНЬ ПЕРЛІВНИЦЕВИХ БАСЕЙНУ РІЧОК СЛУЧ І УЖ

---

У водоймах басейну річок Случ і Уж перлівницеві представлені 5 видами: *A. anatina*, *A. cygnea*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*. Домінуючим в усіх таксоценозах був вид *U. pictorum*. Молюски *U. crassus* в обстежених біотопах представлені особинами середнього і старшого віку. Найкращі умови для існування досліджених тварин виявлені в р. Тня і р. Уж. Щільність населення популяцій перлівницевих досить низька (0,3–9,3 екз./м<sup>2</sup> для окремих видів та 3,8–19 екз./м<sup>2</sup> для угруповань загалом), що пов'язано зі скороченням придатних для цих молюсків місць існування.

*Ключові слова:* перлівницеві, видовий склад, характеристика популяцій, вікова структура, статеві структура.

Унаслідок антропогенної трансформації річкових екосистем України відбуваються серйозні зрушення у показниках біорізноманіття прісноводної малакофауни, що характеризуються збіднення її як у якісному, так і у кількісному відношеннях. Саме з уповільненням течії річок внаслідок їх зарегулювання та забрудненням водойм пов'язана тенденція до скорочення щільності населення і навіть вимирання поселень перлівницевих в окремих регіонах [2, 3, 5]. Для оцінки масштабу антропогенного впливу на молюсків та виявлення серед них видів, що знаходяться під загрозою, необхідно досліджувати поширення і популяційну структуру їх поселень.

Метою дослідження стало визначення видового складу таксоценозів перлівницевих, щільності їх поселень, вікової та статеві структури популяцій цих молюсків, що населяють річки Случ і Уж та їх притоки.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом слугували 354 екз. молюсків, зібраних у вересні–жовтні 2014 року з 4 біотопів басейну р. Случ (р. Случ, с. Тальки та с. Рогачів; р. Тня, с. Кропивня; р. Смілка, с. Киянка) та з 5 біотопів басейну р. Уж (р. Уж, м. Коростень; р. Жерев, с. Ігнатпіль; р. Шістень, с. Васьковичі). Молюсків збирали на глибині 0,4-1,5 м, на відстані 1–2 м від берега. Швидкість течії в водотоках басейну р. Уж становила 3-6 см/с, р. Случ – 0,5-3 см/с. Джерела забруднення в місцях збору матеріалу нами не виявлені.

Збір і транспортування молюсків, визначення статі, зустрічальності та щільності населення здійснювали за загальноприйнятими методиками [1, 4]. Визначення видової належності молюсків виконано згідно західноєвропейської системи молюсків [8].

### Результати досліджень та їх обговорення

У вибірках з різних біотопів басейну річки Случ виявлено 4 види молюсків родини Unionidae: *Anodonta anatina*, *Unio pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*. Зустрічальність для всіх чотирьох видів перлівницевих становить 100%. В усіх місцях збору домінуючим видом є *U. pictorum* (рис. 1). Його частка відповідає 61,7% (р. Смілка), 52,5 (р. Случ-2), 42,1 (р. Тня) та 33,3% (р. Случ-1) від загальної кількості перлівницевих цього угруповання. Друге місце за чисельністю в біотопах належить *U. tumidus* (23,3%, 27,5, 22,4 і 26,7% відповідно) або *A. anatina* (3,3%, 10, 17,1 і 26,7% відповідно), вид *U. crassus* займає невеликі частки порівняно з попередніми формами – від 10% до 18,4%.

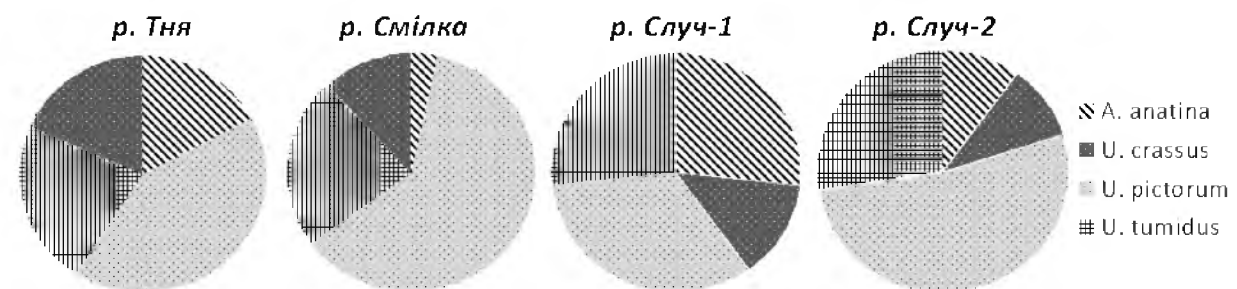


Рис. 1. Співвідношення видів родини Unionidae в досліджених біотопах басейну р. Случ

У вибірках з різних біотопів басейну річки Уж виявлено 5 видів перлівницевих: *A. anatina*, *A. cygnea*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*. Видовий склад таксоценозів перлівницевих з цих біотопів відрізняється. Так, в річці Уж знайдено особин всіх п'яти видів перлівницевих. Серед них домінуючим видом є *U. pictorum* (рис. 2). Його частка становить 50,7% від загальної кількості перлівницевих цього угруповання. Друге місце за чисельністю належить двом видам роду *Anodonta* (по 18,3%), інші види займають невеликі частки порівняно з попередніми формами – 11,3% *U. tumidus* та 1,4% *U. crassus*. Молюск *U. pictorum* також є основою популяцій ще в трьох обстежених біотопах (його частка становить 66,7% в р. Шістень-2, 86,4% в р. Жерев-1 та 76,5% в р. Жерев-2). В р. Шістень-1 чотири види перлівницевих представлені однаковими частками (по 25% *A. anatina*, *U. pictorum*, *U. tumidus* та *U. crassus*).

В обстежених біотопах басейну р. Уж зустрічальність *A. anatina* та *U. pictorum* становить 100%, *U. tumidus* – 80, *A. cygnea* – 60, а найнижчий показник у *U. crassus* – 40%.

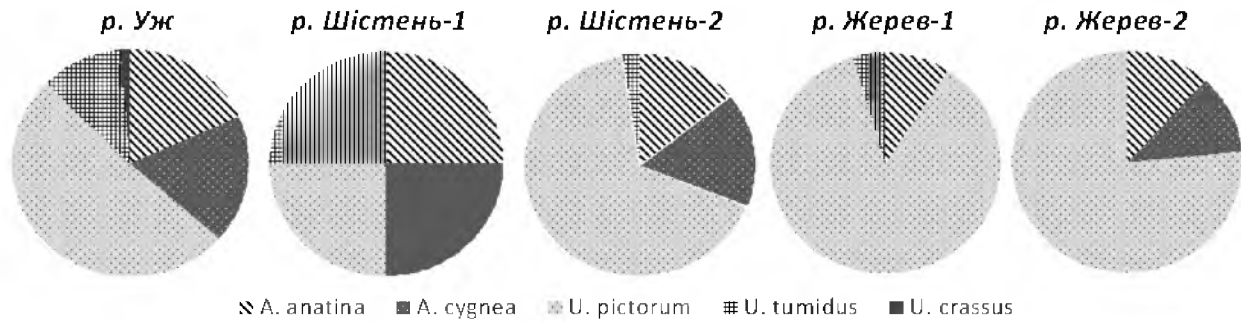


Рис. 2. Співвідношення видів родини Unionidae в досліджених біотопах басейну р. Уж.

Для річок басейну Прип'яті, як правило, характерне співіснування шести видів перлівницевих [6]. Однак нами не виявлено представників реофільного та оксифільного виду *Pseudanodonta complanata*.

Щільність змішаних поселень молюсків родини Unionidae найбільша в р. Тня і становить 19 екз./м<sup>2</sup>, в р. Уж – 17,8, в р. Смілка – 15, в р. Шістень-1 – 12, в р. Шістень-2 – 10,5, в р. Случ-2 – 10, в р. Жерев-1 – 5,5, в р. Жерев-2 – 4,3 екз./м<sup>2</sup>, найменша щільність поселення перлівницевих в р. Случ-1 – 3,8 екз./м<sup>2</sup>. Загалом у досліджених водоймах басейну Прип'яті середня щільність поселень перлівницевих незначна і становить 10,9±4,5, що дещо менше порівняно з літературними даними (12,19±1,47) [6]. У вивчених нами популяціях найбільшу щільність населення має *U. pictorum* – від 1,3 до 9,3 екз./м<sup>2</sup>, щільність населення інших видів знаходиться в межах 0,3–4,3 екз./м<sup>2</sup> (*U. tumidus* – 0,3–4,3; *U. crassus* – 0,3–3,5; *A. anatina* – 0,5–3,3; *A. cygnea* – 0,5–3,3 екз./м<sup>2</sup>).

Кількість самців серед представників *A. anatina*, *U. tumidus* та *U. crassus*, зібраних з чотирьох біотопів басейну річки Случ, дещо більша за кількість самок: на 9,1, 9,1 та 16,7% відповідно. Також серед молюсків, зібраних з п'яти біотопів басейну річки Уж, самців більше за самок: у *A. anatina* – на 16,7%, у *A. cygnea* – на 20, у *U. pictorum* – на 15,2, у *U. tumidus* – на 60%, у *U. crassus* – в 3 рази більше.

Вивчено вікову структуру популяцій перлівницевих басейну річки Случ. Перлівниці *A. anatina* представлені особинами віком від 2 до 8 років. Зібрані з різних біотопів *U. pictorum* мають вік від 1 до 15 років, *U. tumidus* – від 2 до 17, *U. crassus* – від 4 до 10 років. Співвідношення вікових груп – молоді (1–3 роки) : середнього віку (4–6 років) : старша група (старше 7 років) – для *A. anatina* в дослідженому районі становить 2,4:1:1,2; для *U. pictorum* – 0,5:1:1,3; для *U. tumidus* – 0,6:1:3; для *U. crassus* – 0:1:0,4. Перлівниці *A. anatina* з річки Уж та її притоків представлені особинами віком від 1 до 8 років, *A. cygnea* – від 1 до 6, *U. pictorum* – від 1 до 10, *U. tumidus* – від 2 до 9, *U. crassus* – від 5 до 7 років. Співвідношення вікових груп для *A. anatina* в цьому районі становить 3,8:1:0,4; для *A. cygnea* – 3,4:1:0; для *U. pictorum* – 7:1:0,3; для *U. tumidus* – 1,5:1:4; для *U. crassus* – 0:1:0,3.

В басейні річок Случ і Уж представники трьох вікових груп присутні в угрупованнях *A. anatina*, *U. pictorum* і *U. tumidus*, що вказує на більш-менш стабільне існування популяцій цих молюсків і добре їх оновлення в обраних біотопах. Молюски *U. crassus* представлені тваринами середнього і старшого віку. Причиною старіння популяцій цього виду може бути специфіка екологічних умов або антропогенний вплив на водойми, через що репродуктивні функції цих перлівниць знижуються або молоді особини часто гинуть. У *A. cygnea*, яка населяє водотоки басейну річки Уж, виявлені особини молодшого і середнього віку, тоді як представники старшого віку відсутні. Така ситуація може спостерігатись в разі освоєнням молюском нових територій.

В статеві-віковій структурі *A. anatina* з басейну річки Случ переважають 2-річні і 3-річні самки і самці, *U. pictorum* найбільше 6-річних самок і самців, *U. tumidus* – 6-річних самців та 7-річних і 8-річних самок, а в популяціях *U. crassus* найбільшу чисельність мають 5-річні самці. В статеві-віковій структурі поселень *A. anatina* з водойм басейну річки Уж найбільше 1-річних

самців, 2-річних і 3-річних самок, *A. cygnea* переважають самці 2 років, *U. pictorum* – 1-річні самці і самки, а в популяціях *U. tumidus* найбільшу чисельність мають 8-річні самці.

### Висновки

Особливості біотопів, обраних для дослідження, визначають характеристики угруповань перлівницевих. Так, дуже низька щільність поселення молюсків в р. Случ (с. Тальки) пов'язана зі специфічними умовами в місці збору: поворот річки, швидка течія, піщане дно, крутий берег, відсутня рослинність. Досить низка щільність поселення молюсків в р. Жерев порівняно з р. Уж та р. Шістеня пов'язана з кам'янистим дном цієї річки (в інших річках дно піщано-мулисте). Ця особливість річки, можливо, визначає і вікову структуру поселень перлівницевих: в р. Жерев-2 присутні представники тільки молоді (заносяться течією річки), а в р. Жерев-1 максимальний вік молюсків становить 5 років. Цікава ситуація склалась в річці Шістеня. Так, перед греблею, в умовах зарегулювання річки, в поселенні перлівницевих відсутня старша група (співвідношення вікових груп – 3,7:1:0), тоді як після греблі вікова структура поселення змінюється – молоді стає значно менше, а старша група молюсків переважає над іншими (співвідношення вікових груп – 0,7:1:2,3). Найкращі умови для існування перлівницевих виявлені в р. Тня і р. Уж, на що вказує найбільша щільність населення популяцій молюсків та найбільша тривалість життя тварин (максимальний вік особин становить 17 років). Взагалі у водоймах басейну річки Случ і Уж популяції перлівницевих відносно добре оновлюються за рахунок молоді (співвідношення вікових груп в р. Случ (с. Тальки) – 0,3:1:1,2; в р. Случ (с. Рогачів) – 0,2:1:0,9; в р. Тня (с. Кропивня) – 0,7:1:1,9; в р. Смілка (с. Киянка) – 0,7:1:1), що може бути пов'язано з температурним режимом північних регіонів України та низьким антропогенним пресом на ці території.

На сьогодні перлівницеві відносяться до видів, що різко скорочують чисельність і території поширення, угруповання яких мають низьку щільність населення та нестабільну вікову і статеву структури. Так, порівняно з даними 30-річної давнини значно скоротилась чисельність *U. tumidus* в р. Жерев (з 12 екз./м<sup>2</sup> [4] до 0,3 екз./м<sup>2</sup> в р. Жерев-1, тоді як в р. Жерев-2 цей вид нами взагалі не виявлений). Також нами не виявлено *U. crassus* в р. Жерев (у 2008–2009 рр. [7] щільність населення цього виду становила 1 екз./м<sup>2</sup>). Порівняно з даними 5-річної давнини [7] скоротилась чисельність *U. crassus*, *U. tumidus* і *U. pictorum* в р. Случ (з 7–10 до 0,5–1 екз./м<sup>2</sup>, з 15–20 до 1–2,8 екз./м<sup>2</sup> та з 15–20 до 1,3–5,3 екз./м<sup>2</sup> відповідно). Отримані нами результати дослідження вказують на важливість проведення природоохоронних заходів щодо молюсків родини *Unionidae*.

1. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жадин – М.–Л.: изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
2. Мельниченко Р. К. Рідкісні та вразливі види перлівницевих (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) фауни України / Р. К. Мельниченко, А. П. Стадниченко, Л. М. Янович, Т. М. Вітюк // Природничий альманах. – 2006. – Вип. 7. – С. 160–166. – (Біологічні науки).
3. Пампура М. М. Сучасне поширення і структура поселень перлівницевих *Unionidae* Rafinesque, 1820 (*Bivalvia*) фауни України: автореф. дис...канд. біол. наук: спец. 03.00.08 – зоологія / М. М. Пампура. – К., 2013. – 29 с.
4. Стадниченко А. П. Фауна України. Перлівницеві. Кулькові (*Unionidae*, *Cycladidae*) / А. П. Стадниченко. – К.: Наук. думка, 1984. – Т. 29. – Вип. 9. – 384 с.
5. Янович Л. М. Якісні та кількісні зміни малакоценозів Центрального Полісся як результат незадовільного екологічного стану гідромережі / Л. М. Янович, Л. А. Білоус, Т. Л. Гнетецька // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. – 2008. – Вип. 3 (37). – С. 182–184.
6. 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. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спеціальність 03.00.08 – Зоологія / Л. М. Янович. – К., 2013. – 48 с.
7. Янович Л. М. Фауна, распространение и экология моллюсков рода *Unio* (Mollusca:Bivalvia:Unionidae) в бассейне Днепра в пределах Украины / Л. М. Янович, М. М. Пампура // Гидробиол. журн. – 2011. – Т. 47, №2. – С. 43–50.
8. Glöer P. Süßwassermollusken / P. Glöer, C. Meier-Brook. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 s.

*Т.В. Ермошина, О.Н. Марчук, А.М. Москалева*

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

#### СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНІЙ ПЕРЛОВИЦЕВИХ БАСЕЙНА РЕК СЛУЧ И УЖ

В водоемах басейна рек Случь и Уж перловицевые представлены 5 видами: *A. anatina*, *A. cygnea*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*. Доминирующим во всех таксоценозах был вид *U. pictorum*. Моллюски *U. crassus* в исследованных биотопах представлены особями среднего и старшего возраста. Наилучшие условия для существования перловицевых выявлены в р. Тня и р. Уж. Плотность населения популяций представителей семейства *Unionidae* достаточно низкая (0,3–9,3 экз./м<sup>2</sup> для отдельных видов и 3,8–19 экз./м<sup>2</sup> для поселений вообще), что связано с сокращением пригодных для перловицевых местообитаний.

*Ключевые слова:* перловицевые, видовой состав, характеристика популяций, возрастная структура, половая структура

*T.V. Ermoshyna, O.N. Marchuk, A.M. Moskalova*

Ivan Franko Zhytomyr State University, Ukraine

#### POPULATION STRUCTURE OF UNIONIDAE OF THE RIVERS SLUCH AND UZH

Unionidae are proved to be represented in reservoirs of the basin of the rivers Sluch and Uzh with 5 species: *A. anatina*, *A. cygnea*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*. *Unio pictorum* dominate in the researched water reservoirs. *Unio crassus* in the studied biotopes are presented by individuals of middle and advanced age. The best conditions for existence of Unionidae are revealed in the river Tnya and river Uzh. Population density of molluscs is low (0,3–9,3 specimens per m<sup>2</sup> for the species and 3,8–19 specimens per m<sup>2</sup> for the populations) and connected with the decrease in Unionidae habitats.

*Keywords:* Unionidae, species structure, population characteristics, age structure, sex structure

УДК [556.114:550.424(546.62:546.7:546.82:546.28)(001.891)]

**В.А. ЖЕЖЕРЯ, П.М. ЛИННИК, Т.П. ЖЕЖЕРЯ**

Інститут гідробіології НАН України

пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

### **ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА НА МІГРАЦІЮ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СИСТЕМІ “ДОННІ ВІДКЛАДИ – ВОДА”**

Наведено результати експериментальних досліджень міграції Al, Fe, Mn, Ti і Si з донних відкладів за дефіциту кисню, підкислення та підлугування водного середовища. Зазначено важливість дослідження форм знаходження цих хімічних елементів та трансформації їхніх розчинних форм в завислу.

*Ключові слова:* алюміній, ферум, манган, титан, силіцій, форми знаходження, донні відклади, кисень, рН

В умовах сьогодення майже всі поверхневі водні об'єкти зазнають антропогенного впливу. Внаслідок цього в них, зокрема у придонному шарі, виникає дефіцит розчиненого кисню, утворюються сірководневі зони. З побутовими, промисловими стічними і шахтними водами до водних об'єктів надходять різні за хімічною природою розчинені органічні речовини (РОР), сполуки хімічних елементів, а також відбувається підлугування або закислення водного середовища, яке спостерігається найчастіше. Відомо, що за дефіциту розчиненого кисню з донних відкладів (ДВ) до водної товщі інтенсивно надходить Mn, а також РОР і деякі біогенні елементи. Отже, за цих умов ДВ виступають джерелом вторинного забруднення води. Слід зазначити, що міграційна рухливість хімічних елементів у поверхневих водах залежить, насамперед, від їхніх хімічних властивостей, форм знаходження та умов водного середовища.