

GEOGRAPHICAL SCIENCES

ВОДНІ АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСЕЛИЩА ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ – БІОІНДИКАТОРІВ

Васильєва Л.А.

Державний університет «Житомирська політехніка»,
кандидат біологічних наук, доцент кафедри наук про Землю

Шевчук Л.М.

Державний університет «Житомирська політехніка»,
доктор біологічних наук, професор кафедри наук про Землю, професор

Синицька Г.О.

Державний університет «Житомирська політехніка»,
студентка 4 курсу спеціальності 103 «Науки про Землю»

Степаненко А.А.

Державний університет «Житомирська політехніка»,
студентка 4 курсу спеціальності 101 «Екологія»

AQUATIC ANTHROPOGENIC LANDSCAPES OF ZHYTOMYR REGION AS A HABITAT OF BIVALVE MOLLUSCS – BIO-INDICATORS

Vasilieva L.,

Zhytomyr Polytechnic State University, Earth Sciences Department
Associate Professor, Ph.D. (Biological Sciences)

Shevchuk L.,

Zhytomyr Polytechnic State University, Earth Sciences Department
Professor, Doctor of Science (Biology)

Synitska H.,

Zhytomyr Polytechnic State University,
student of the 4th year of the specialty 103 Earth Sciences

Stepanenko A.

Zhytomyr Polytechnic State University,
student of the 4th year of the specialty 103 Ecology

Анотація

У статті з'ясовано стан водних антропогенних ландшафтів Житомирської області з залученням видів-біоіндикаторів – двостулкових молюсків (Bivalvia). У даних водоймах відмічено чотири види перлівницевих: *Anodonta anatina*, *A. cygnea*, *Unio pictorum*, *U. tumidus*; один вид тригранкових: *D. polymorpha*. Якість води у розглянутих нами антропогенних водних ландшафтах оцінена як «погана» (відсутній чутливий до забруднення вид *U. crassus* та наявний інвазивний *D. polymorpha*).

Abstract

The article clarifies the state of aquatic anthropogenic landscapes of Zhytomyr region with the involvement of bioindicator species – bivalve molluscs (Bivalvia). In these reservoirs, four species of Unionidae were noted: *Anodonta anatina*, *A. cygnea*, *Unio rictorum*, *U. tumidus*; one species of Dreissenidae: *D. polymorpha*. The water quality in the anthropogenic water landscapes we considered is assessed as "poor" (the pollution-sensitive species *U. crassus* is absent and the invasive *D. polymorpha* is present).

Ключові слова: Житомирська область, водні антропогенні ландшафти, двостулкові молюски, перлівницеві, тригранкові, біоіндикатори, стан води.

Keywords: Zhytomyr region, aquatic anthropogenic landscapes, Bivalvia, Unionidae, Dreissenidae, bioindicators, water condition.

Одними з найбільш чутливих об'єктів до антропогенного навантаження на урбанізованих територіях є водні ресурси. Як у великих містах, так і невеликих селищах України спостерігається значна антропогенізація довкілля, що зокрема, призводить до забруднення водойм, зниження біорізноманіття та погіршення умов існування живого.

Метою роботи було – з'ясувати стан водних антропогенних ландшафтів Житомирської області з

залученням видів-біоіндикаторів – двостулкових молюсків (Bivalvia).

Антропогенні водні ландшафти – це штучно створені людиною водойми та водотоки, які відрізняються від природних водних об'єктів за своїми властивостями та функціями. Такі ландшафти включають водосховища, канали, ставки, меліоративні системи тощо. Основною метою їх створення є задоволення різноманітних потреб суспільства. В Україні антропогенні водні ландшафти

почали активно формуватися у минулому столітті в рамках реалізації масштабних меліоративних, енергетичних та водогосподарських проєктів. Основними цілями їх створення були:

1. Забезпечення водних ресурсів для сільськогосподарства, зрошення земель, водопостачання населених пунктів. Для цього були побудовані канали, меліоративні системи, водосховища.

2. Виробництво електроенергії на гідроелектростанціях. Спорудження великих водосховищ, таких як Каховське, Київське, Дніпровське, було пов'язано з розвитком гідроенергетики.

3. Регулювання річкового стоку, захист від повеней та підтоплень. Будівництво дамб та інших гідротехнічних споруд мало на меті контроль над водними ресурсами.

4. Розвиток рибного господарства. Для цього створювалися ставки та інші рибогосподарські водойми.

5. Рекреація та туризм. Певна частина штучних водойм використовується для відпочинку, пляжного відпочинку, спортивного рибальства тощо.

У світовій практиці антропогенні водні ландшафти створюються з подібною метою, але з урахуванням специфіки регіону та його потреб. Загалом, антропогенні водні ландшафти є важливою складовою водогосподарської інфраструктури сучасного суспільства, дозволяючи більш ефективно використовувати, розподіляти та контролювати водні ресурси. Їх створення стало необхідною умовою для задоволення різноманітних потреб людства в воді.

Житомирська область (обласний центр – місто Житомир) розташована в північно-західній частині України (площа 29,83 тис. км²) [2]. Область розташована в межах двох ґрунтово-кліматичних зон – зони Полісся (північна частина області) і Лісостепу (південна частина області). В структурі гідрографічної сітки області великих річок немає, середніх річок – вісім: Тетерів, Случ, Уж, Ірша, Уборть, Ствига, Ірпінь та Словечна, загальною довжиною в межах області – 999,6 км. В області нараховується 2822 річки загальною протяжністю 13,7 тис. км. Гідрографічна мережа Житомирської області розташована у межах суббасейну річки Прип'ять (56 % території) та середнього Дніпра (44 %). Поверхневі водні ресурси в області формуються в основному із місцевого стоку у річковій мережі переважно на власній території, за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей. Середня величина річкового стоку складає 3300 млн. м³, з них на території області формується 2800 млн. м³. В області налічується 54 водосховища об'ємом більше 1 млн м³, їх загальна площа 7,7 тис. га, сумарний об'єм 184,4 млн.м³ та 1827 ставків сумарним об'ємом 176,98 млн м³, а також споруджено 14 каналів. Наявність водосховищ та ставків дозволяє певною мірою здійснювати сезонний перерозподіл стоку, створювати необхідні запаси води, забезпечувати потреби населення і галузей економіки у водних ресурсах. Річки Роставиця і її притоки, Ірпінь, Унава, Гуйва, Гнилоп'ять, Тетерів (вище м.Житомира) та

р.Ірша мають значну зарегульованість стоку. Відсутні водосховища достатньої ємності на річках Случ, Уборть, Словечна, Норинь, Уж та Тетерів (нижче м.Житомира). Більшість ставків на Житомирщині зосереджені на малих річках та струмках, внаслідок чого їх водний стік зарегульований на 30-60% [2].

Більшість цих штучних водних об'єктів було створено в минулому столітті в рамках масштабних меліоративних та гідротехнічних проєктів. Так, в 1960-70-ті роки в Житомирській області проводилася активна робота з будівництва меліоративних систем і створення ставково-рибних господарств. Саме в цей період було створено понад 1000 ставків для потреб сільськогосподарства та рибництва. Водночас, багато штучних водойм в області зазнають антропогенного навантаження у вигляді надмірної евтрофікації, забруднення та замулення. Це потребує впровадження заходів з екологічної реабілітації та подальшого раціонального використання водних ресурсів регіону.

Забезпечення стабільної якості та ефективне управління водними ресурсами є одним із пріоритетних завдань сучасної екологічної політики України. Для досягнення цієї мети необхідне впровадження ефективної державної системи моніторингу та контролю якості поверхневих вод відповідно до положень Водної рамкової директиви ЄС [9].

Водна рамкова директива встановлює комплексний підхід до оцінки екологічного стану водних об'єктів, який ґрунтується на аналізі гідроморфологічних, фізико-хімічних та біологічних показників [9]. Серед ключових вимог директиви – обов'язковість проведення біологічного моніторингу, зокрема дослідження структури та функціонування водних біоценозів. Саме біомоніторингові показники, такі як видовий склад, чисельність та різноманіття гідробіонтів визначають інтегральну оцінку екологічного стану водойм. Біомоніторингові дослідження дозволять виявити довгострокові зміни та ранні ознаки деградації. Аналіз структури та функціонування водних біоценозів є найбільш чутливим методом контролю якості вод порівняно з традиційними хімічними показниками. Впровадження подібної системи контролю якості поверхневих вод в Україні дозволить:

1. Отримати достовірну та всебічну інформацію про екологічний статус водних об'єктів, виявляти зміни під впливом антропогенного навантаження.

2. Забезпечити науково обґрунтоване управління водними ресурсами, розробку ефективних природоохоронних заходів.

3. Гармонізувати національне водне законодавство з європейськими нормативами, що є важливим кроком на шляху до євроінтеграції.

4. Налагодити ефективну систему моніторингу та обміну даними про стан водних екосистем на національному та міжнародному рівні.

Реалізація зазначених заходів сприятиме досягненню належного рівня екологічної безпеки водних ресурсів України, забезпеченню ефективного

управління ними відповідно до європейських стандартів.

В межах традиційного державного моніторингу водних об'єктів у світовій та європейській практиках має місце оцінювання їх стану із застосуванням двостулкових молюсків. Прісноводні двостулкові молюски є чутливими до забруднення вод [3, 4]. Їхня особливість закривання стулків у несприятливих умовах може бути використана для постійного моніторингу якості води (наприклад, така система біоіндикації застосовується у великих містах Польщі перед подачею води у водогінну мережу). Більшість існуючих в Україні програм моніторингу прісних вод розроблені з акцентом на якість питної води, тому вони зосереджені на хімічному та біологічному забрудненні, а не на гідрологічних аспектах водозбірних басейнів, хоча ці проблеми водозбору негативно впливають на прісноводних молюсків. Водна рамкова директива ЄС вимагає проведення оцінки гідроморфологічної якості поверхневих вод та якості підземних вод [3, 9]. Прісноводні двостулкові молюски є біофільтраторами водних об'єктів, живляться зваженими у воді частинками органічних речовин і дрібним

планктоном, і тому відіграють істотну роль як об'єкти моніторингу, так і у біологічному очищенні вод [4, 10]. Нині у водних об'єктах Житомирщини та України вцілому спостерігається збіднення видового різноманіття даної групи молюсків, зменшення щільності їх поселень [1, 4-6, 8].

У даній роботі досліджено одне водосховище (на річці Тетерів, м. Житомир) та сім ставків, які розміщені у основному руслі річок: Тетерів (м. Радомишль), Очеретянка (селище Черняхів), Мика (село Забріддя), Лісова (селище Романів), Случ (м. Баранівка), Тюкелівка (село Привітів), Роставиця (селище Ружин) задля виявлення у них двостулкових молюсків – біоіндикаторів стану водних об'єктів. Ідентифікація молюсків здійснена згідно останніх уявлень щодо системи двостулкових [1, 8]. Оскільки вздовж берегової лінії водойми молюски поширені нерівномірно, тобто їх поселення мають агрегований характер, визначення щільності населення здійснювали в місцях скупчення тварин, використовуючи метод ділянок. Зустрічальність видів розраховували як виражене у відсотках співвідношення кількості пунктів, де виявлено молюсків, до загальної кількості обстежених пунктів.

Таблиця 1

Біотопи, де виявлені види двостулкових молюсків

Види Біотоп, де виявлений	Unionidae						Dreissenidae
	<i>A. anatina</i>	<i>A. cygnea</i>	<i>P. complanata</i>	<i>U. pictorum</i>	<i>U. tumidus</i>	<i>U. crassus</i>	<i>D. polymorpha</i>
водосховище, Житомир	+	+	-	+	+	-	+
ставок, Баранівка	+	+	-	+	+	-	-
ставок, Черняхів	+	-	-	+	+	-	-
ставок, Радомишль	+	+	-	+	+	-	-
ставок, Привітів	+	-	-	-	+	-	-
ставок, Романів	+	-	-	+	+	-	-
ставок, Ружин	+	+	-	+	+	-	-
ставок, Забріддя	+	+	-	+	+	-	-

Примітка: + вид виявлений у даному біотопі, - – не виявлений.

У досліджених антропогенних водних ландшафтах Житомирської області відмічено чотири види перлівницевих: *Anodonta anatina*, *A. cygnea*, *Unio pictorum*, *U. tumidus*; один вид тригранкових: *D. polymorpha*. Найнижче видове багатство двостулкових представлено у ставку села Привітів, де виявлено лише два види *A. anatina* та *U. tumidus*. Найвища зустрічальність характерна для *A. anatina*

та *U. tumidus* (100%), що виявлені у всіх досліджених водоймах, найнижча – *A. cygnea* (62,5%). У жодній з водойм не відмічено *P. complanata* та *U. crassus*, що є особливо чутливими до зарегулювання стоку і трапляються виключно у чистих водних об'єктах, водотоках. Встановлено, що найбільшу середню щільність поселень серед перлівницевих має *A. anatina* (6 екз./м²), а найменшу – *A. cygnea* (1,5).

Таблиця 2

Щільність поселень перлівницевих, екз./м²

Види Місце збору	<i>A. anatina</i>	<i>A. cygnea</i>	<i>U. pictorum</i>	<i>U. tumidus</i>
водосховище, Житомир	1	1	4	2
ставок, Баранівка	5	1	8	10
ставок, Черняхів	4	-	2	2
озеро, Радомишль	8	1	2	2
ставок, Привітів	9	-	-	12
ставок, Романів	5	-	7	7
ставок, Ружин	6	5	3	2
ставок, Забріддя	10	4	2	3
середнє	6	1,5	3,5	5
min	1	1	2	2
max	10	5	8	12

Інвазійний вид *D. polymorpha* відмічений лише для водосховища на річці Тетерів, хоче ще десяток років тому даний вид не реєструвався у регіоні. Вселяючись і розмножуючись у водоймах, ці види молюсків змінюють середовище існування для аборигенних видів [7, 11], стають потенційною нішею для місцевих паразитів або інтродують із собою нових, облігатно з нею пов'язаних. Ці м'якуни створюють серйозні порушення у використанні водогону і водних суден. Вони обростають споруди, утворюючи масивні друзи. Таке явище значно погіршує якість роботи і експлуатації гідрологічного обладнання [11]. Проте, поширення дрейснід має свої переваги. Ці молюски покращують якість води, так як виконують фільтраційну функцію. А також вони підвищують продуктивність риб-бентофагів [7, 11].

При проведенні біомоніторингових досліджень з використанням двостулкових молюсків у Європі враховують такі показники, як наявність чутливого до забруднення виду *U. crassus* та щільність його поселення, яка не повинна бути меншою 10 екз./м². До речі останній критерій наразі потребує уточнення, оскільки у різних країнах обрано різну його величину. Існування у водоймах інвазивних видів, яким зокрема є *D. polymorpha*, взагалі є не припустимим (в Україні має бути розроблена програма попередження поширення та знищення інвазивних видів). Таким чином, якщо оцінювати якість води у розглянутих нами антропогенних водних ландшафтах, то вона може бути оцінена як «погана». Виходячи з таких результатів, можна зробити висновок, що антропогенні водні ландшафти мають гідрологічні характеристики, які суттєво відрізняються від не змінених людиною водних об'єктів. Саме тому сьогодні в Україні гостро стоїть питання необхідності існування такої кількості ставків, водосховищ, каналів, доцільність, виправданість їх існування та раціональність використання. У випадку прийняття нових управлінських рішень щодо використання водних ресурсів має розглядатись питання можливого їх руйнування з подальшим відновленням природного русла водотоків.

Список літератури

1. Васильєва Л. А. Перлівницеві Unionidae (Bivalvia) фауни України: алозімна й морфологічна мінливість: автореф. дис. ... канд. біол. наук:

03.00.08 «Зоологія» / Л. А. Васильєва. – К., 2011. – 23с.

2. Екологічний паспорт Житомирської області (за 2021 рік). URL: <https://eprdep.zht.gov.ua/Ecopasport%202022.pdf>

3. Шевчук Л.М., Билина Л.В., Васильєва Л.А. Збереження біорізноманіття нативних двостулкових молюсків України (Mollusca, Bivalvia) як необхідність дотримання вимог оселищної концепції та реалізації стратегії сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 5 (50). С. 153-161.

4. Шевчук Л. М., Васильєва Л. А., Пампура М. М., Межжерін С. В. Перлівницеві (Unionidae) України: ресурсна оцінка (чисельність, динаміка ареалів, особливості репродукції). *Вестник зоології*. 2019. – Окр. вип. № 37. С. 1-92.

5. Янович Л. М. Біологічне різноманіття, розподіл видів перлівницевих Житомирщини // Л. М. Янович, Л. А. Білоус // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решения-2: международ. науч. конф., 26-29 авг. 2008 г. – Херсон. – 2008. – С. 533-537.

6. Янович Л. М. Видове різноманіття та трапляння перлівницевих Житомирщини / Л. М. Янович, М. М. Пампура, Л. А. Васильєва // Вісник ЖНАЕУ. – 2009. – № 2 (25). – С. 164-169.

7. Янович Л.Н. Распространение дрейссен (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae), ассоциированных с моллюсками семейства Unionidae, в водных объектах Украины / Л.Н. Янович, М.М. Пампура // Гидробиологический журнал. – 2011. – Т. 47, №5. – С. 21-28.

8. Янович Л. М. Перлівницеві Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) в сучасних екологічних умовах України (стан популяцій, особливості статеві структури і розмноження, біоценологічні зв'язки та фауна): автореф. дис. ... докт. біол. наук: 03.00.08 «Зоологія» / Л. М. Янович. – К., 2013. – 23с.

9. Carvalho L et al. Protecting and restoring Europe's waters: An analysis of the future development needs of the Water Framework Directive. *Science of the Total Environment*. 2019. 658. P: 1228–1238.

10. Glöer P. Süßwassermollusken / P. Glöer, C. Meier-Brook. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 s.

11. Mackie G. L. Comparative biology of zebra mussels in Europe and North America: an overview. / G. L. Mackie, D. W. Schloesser // *American Zoologist* – 1996 – N. 36 – P. 244–258.