

**Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, Бєдункова О. О., д.б.н., професор, Троцюк В. С., к.с.-г.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ БАТРАХОФАУНИ НИЖНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ СТИР**

**Наведено результати оцінки видового багатства та домінування батрахофауни водного біотопу нижньої течії річки Стир на ділянках з різним рівнем антропогенного навантаження. Виявлено відносну сталість видового різноманіття представників батрахофауни на фоні зниження їх загальної чисельності за умов підвищеного антропогенного навантаження. У період досліджень видове багатство батрахофауни було дещо вищим в осінній період, порівняно з весняним. Зроблено припущення, що зниження чисельності жаб є реакцією тварин на стресовий вплив урбанізації та забруднення водного біотопу, а у формуванні їх видового різноманіття вирішальне значення має фактор сезонності.**

**Ключові слова:** батрахофауна, видове різноманіття, домінування.

**Природні водойми** вже не розглядають тільки під кутом їх соціальної (економічної) цінності, тобто придатності для забезпечення сучасного рівня суспільного виробництва. Нині остаточно усвідомлена необхідність врахування і збереження їх екологічної функції як самодостатніх і неповторних компонентів біосфери та елементів середовища існування людини [1].

Відповідно до цієї точки зору, поступово починає застарівати поняття «якості води», тобто, відповідно ГОСТу – «характеристики складу і властивостей води, що визначають її придатність для конкретних видів водокористування» [2, С. 4]. На сучасному етапі все більш поширеним і вживаним стає поняття «якості середовища», яке визначається як «ступінь відповідності природних умов потребам людей або інших живих організмів» [3-6]. Іншими словами, якщо під природними умовами розуміти всю сукупність абіотичних і біотичних факторів, то поняття «якість середовища» стає ідентичним поняттю «стан екосистеми».

**Відомо, що для нормального** функціонування екосистем надзвичайно важливим є максимальне використання неживих компонентів середовища та підтримання трофічних ланцюгів, які обумовлюють транспорт енергії, речовин та інформації в екосистемах [1; 7]. Виключне значення тут мають амфібії, оскільки саме вони серед ре-

шти хребетних характеризуються тим, що одна частина їх життя (личинкова) проходить у водному середовищі, а інша (доросла), у наземно-водному. Пуголовки амфібій живляться дрібними водними безхребетними, мікроорганізмами та водоростями. Спектр харчування дорослих, які є хижаками, складає багато груп наземних безхребетних та рідше хребетних. У свою чергу, земноводні є об'єктами полювання для багатьох плазунів, птахів та ссавців [8].

При цьому, амфібії надзвичайно вразливі щодо згубної дії багатьох шкідливих факторів природного та антропогенного походження [9]. Саме тому знищення лісів, осушення боліт, глобальні зміни клімату, глобальне та локальні забруднення навколишнього середовища спричиняють повне зникнення або різке зменшення чисельності багатьох видів амфібій [7], у тому числі і представників батрахофауни (від грец. βατραχοξ – жаба) [10].

У науковій літературі все частіше з'являється інформація про скорочення та фрагментацію ареалів батрахофауни, зменшення різноманіття та появу морфологічних аномалій у їх природних популяціях. Серед негативних чинників, які спричинюють зниження чисельності жаб виділяють зникнення оселищ, хвороби, інвазійні види, хімічне забруднення, надмірна експлуатація природних біотопів тощо [8; 11; 12].

Так, при проведенні еколого-фауністичного аналізу земноводних Середнього Поволжя було встановлено, що чисельність та щільність популяції жаби озерної в умовах високого антропогенного навантаження в 1,4-2,6 рази нижче, ніж на контрольній ділянці ( $P < 0,05$ ) [8]. Аналіз генетичного поліморфізму популяції того ж виду у Пензенській області Росії також виявив, що з підвищенням ступеня антропогенної трансформації біотопів генетичне різноманіття понижується, але не досягає рівня мономорфності [13].

Доведено також, що представники батрахофауни мають достатньо високі показники накопичення радіонуклідів. Зокрема, при дослідженнях амфібій Чорнобильської зони було з'ясовано, що у більшості випадків, незалежно від виду тварин і пункту їхнього вилову, питома активність як  $^{90}\text{Sr}$ , так і  $^{137}\text{Cs}$  варіює в широких межах (1-2 порядки) і корелює з рівнями забруднення місцевості. У центральних (найбільш брудних) ділянках Чорнобильської зони накопичення  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у деяких особин досягало 1000-5300 Бк/г [14].

Дослідження цитогенетичного гомеостазу зелених жаб роду *Rana* виявило, що в умовах значного забруднення водою органічними речовинами у периферійній крові особин у два рази менше дрібних імунних комплексів порівняно із особинами, що мешкають у чистих водоймах. Про активацію гуморального імунітету жаб, що ме-

шкають у критичних екологічних умовах свідчили також високі значення співвідношень крупних та дрібних імунних комплексів ( $1,19 \pm 0,24$ ) [15].

У дослідженнях [16] було помічено, що в умовах високого антропогенного навантаження кількість та різновиди аномалій батрахофауни значно вищі ніж в умовах середнього та низького антропогенного навантаження. Всього було виявлено 10 типів морфологічних відхилень: полімерія, ектромелія, полідактилія, ектродактилія, брахідактилія, клинодактилія, відсутність та подвоєння п'яткового бугра, відсутність очей, відсутність зіниці.

Достатньо важливим є і той факт, що кожен вид жаб має свою екологічну нішу нерестовищ, відносно рівнів рН водного середовища. Так, жаба озерна нереститься при рН від 7,30 до 9,94 – у лужному середовищі. Найбільш толерантними до рівнів кислотності нерестовищ є гостроморда (6,47-9,94) та трав'яна (5,60-9,30) жаби [17].

Видове різноманіття батрахофауни територій рекомендовано використовувати в якості діагностичного показника рівнів трансформованості природних ландшафтів [18]. Автори дослідження з'ясували, що за ступенем наростання інтенсивності урбанізації, збільшується представництво наземних видів, а також ріючої форми часничниці. Розподіл переважно водних видів (озерна, ставова жаба, джерлянка червоночерева) характерний для непорушених природних урочищ русел річок та заплавних водойм. Цікаво, що джерлянка червоночерева у період розмноження надає перевагу антропогенно зміненим ландшафтам (13 балів проти 5 за чисельністю у природних ландшафтах).

В особин батрахофауни, що мешкають на урбанізованих територіях, крім зменшення маси (що пов'язане із раннім статевим дозріванням), відмічаються збільшення довжини очей та барабанної перетинки, порівняно з особинами природних популяцій. Автори пояснюють це тим, що в умовах підвищеної небезпеки зростає значення органів відчуття тварин [15].

Проведений комплексний аналіз клітин мозочку амфібій, що відчували дію антропогенних факторів виявив порушення функціонування нервової системи у 68% дослідних особин сірої та 64,2% гостромордої жаби [19].

Крім вищенаведених прикладів, надійним та показовим інструментом для моніторингових досліджень стану гідроекосистем є дослідження цитогенетичних порушень представників батрахофауни [20].

Отже, беручи до уваги той факт, що основою стабільного функціонування біосфери є збереження біологічного різноманіття [21],

вивчення різних груп організмів не втрачає актуальності як на глобальному, так і на регіональному рівнях.

**Метою наших досліджень** було проведення інвентаризації видового різноманіття батрахофауни водного біоту нижньої течії річки Стир на ділянках з різним рівнем антропогенного навантаження.

**Річка Стир** на витоці належить до частини Подільської височини, далі русло перетинає Бродівську рівнину, Волинську височину та в нижній течії проходить Поліську низовину. Середній спад водної поверхні 0,27‰, швидкість течії 0,2-0,5 м/с. Русло помірно і слабо звивисте, місцями у верхній та середній течії сильно звивисте, а біля гирла пряме, нерозгалужене.

Живлення річки переважно снігодошове, режим характеризується яскраво вираженою повинню та досить тривалим меженим періодом. Стік води впродовж року нерівномірний: у середньому на весну припадає 50-70%, на літо 10-15%, а на зиму 15-30% річного стоку. Середні багаторічні витрати води 30,8 м<sup>3</sup>/с. По гідрохімічному типу річка відноситься до західнополіського типу водозборів із формуванням хімічного складу за умов надлишкового зволоження під впливом розповсюджених карбонатних порід [22].

Стік річки зарегульований. Вода використовується для промислового (охолодження реакторів АЕС) і побутового водопостачання, рибництва, рекреації. Нижня течія р. Стир зазнала впливу наслідків Чорнобильської катастрофи. На даний час, основними джерелами забруднення є вплив сільськогосподарського виробництва, транспорт та підприємство харчової промисловості.

Згідно поставленої мети, в якості контрольних ділянок було обрано частини нижньої течії р. Стир, що зазнають антропогенного навантаження різної інтенсивності.

Видовий склад батрахофауни досліджували на трансектах обраних контрольних ділянок річки [23], що є репрезентативними за інтенсивністю антропогенного навантаження (рис. 1).

Видове багатство батрахофауни дослідної ділянки річки оцінювали за найбільш уживаними в природоохоронній практиці показниками видового різноманіття:

- *індекс видового багатства Маргалєфа*

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}, \quad (1)$$

- *індекс видового багатства Менхініка*

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}, \quad (2)$$

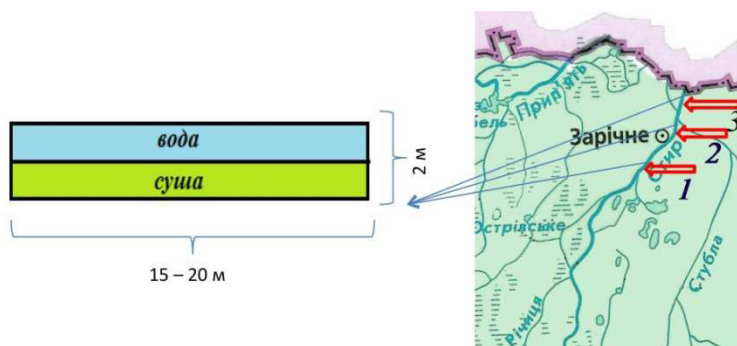


Рис. 1. Схема трансекту контрольних ділянок нижньої течії р. Стир:  
1) 120 км від гирла – відсутність антропогенних джерел впливу (с. Привітівка – межа Зарічненського та Володимирецького районів); 2) 87 км від гирла – 0,5 км нижче скиду з очисних споруд населеного пункту (сmt Зарічне (0,3 км нижче скиду з о/с ВКП «Зарічне»); 3) 74 км від гирла – 1 км нижче впадіння притоки першого порядку, прояв самоочисної здатності річки (с. Іванчиці Зарічненського р-ну, 1 км нижче впадіння р. Стубла, прикордонний пункт з Білоруссю)

Оцінку домінування окремих видів здійснювали за індексом Бергера-Паркера, що відображає відносну значимість найбільш численного виду:

- індекс Бергера-Паркера

$$d = \frac{N_{max}}{N}, \quad (3)$$

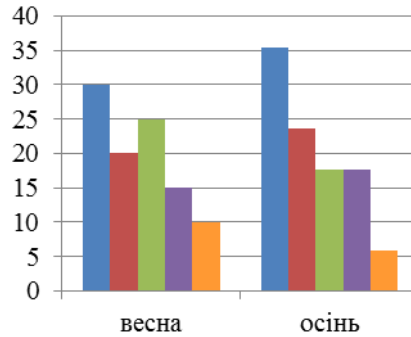
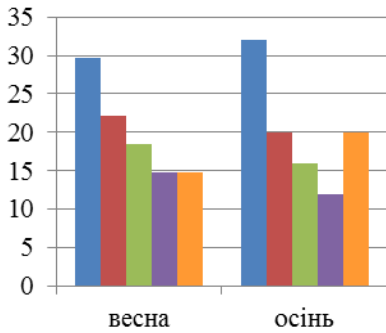
де  $S$  – число виявлених видів;  $N$  – загальне число особин всіх  $S$  видів;  $N_{max}$  – число особин найбільш численного виду [23].

Збільшення величин індексів Маргалефа та Менхінкіна означає зростання різноманіття. Збільшення величини індексу Бергера-Паркера – зменшення різноманітності при одночасному збільшенні ступеня домінування одного виду.

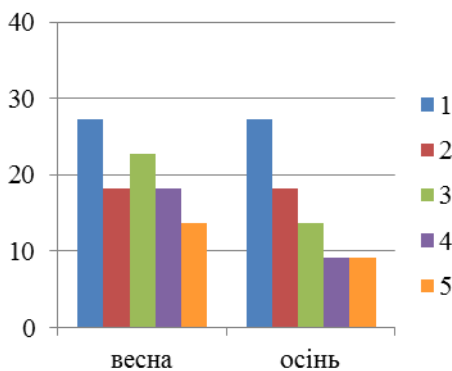
Визначення видової приналежності амфібій проводили за визначником [24].

**Результати проведеного** облову батрахофауни засвідчили наявність у водному біотопі р. Стир в межах дослідних ділянок представників п'яти видів тварин (рис. 2).

Так, у період досліджень на трансекті ділянки № 1 всі зазначені види зустрічались в обидва періоди спостережень. Найбільш чисельними виявились представники виду жаба озерна, відповідно 29,6% навесні та 32% восени від загальної чисельності виявлених тварин.



Трансект ділянки № 1



Трансект ділянки № 2

1 – жаба озерна (*Rana ridibunda* Pallas, 1771),  
 2 – ропуха очеретяна (*Bufo calamita* Laurenti, 1768),  
 3 – жаба гібридна (*Pelophylax esculentus* Linnaeus, 1758),  
 4 – квакша звичайна (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758),  
 5 – гостроморда жаба (*Rana tarrestris (arvalis)* Nilsson, 1842), %

Трансект ділянки № 3

Рис. 2. Видовий склад батрахофауни водного біотопу р. Стир на дослідних ділянках у різні сезони року

На другому місці серед усіх видів виявились представники виду ропуха очеретяна – 22,2% навесні та 20,0% восени. Третє місце посів вид жаби гібридної – 18,5% навесні та 16,0% восени. Представники квакші звичайної зустрічались дещо рідше, на цей вид припадало 14,8% навесні та 12,0% восени від загальної чисельності виявлених тварин.

Найменшою виявилась чисельність жаби гостромордої з деяким переважанням восени (20,0%) порівняно з весняним періодом спостережень (4,8%).

На трансекті ділянки № 2 всі зазначені види також зустрічались в обидва періоди спостережень. Найбільш чисельними виявились представники виду жаба озерна, відповідно 30,0% навесні та 32,0% восени від загальної чисельності виявлених тварин. На другому місці виявилась зустрічаємість представників виду ропуха очеретяна з деяким переважанням восени (23,5%) порівняно з весною (20,0%).

Третє місце зайняв вид жаби гібридної як весною (25,0%), так і восени (17,6%). Представники квакші звичайної посіли четверте місце, відповідно 15,0% та 17,6% від загальної чисельності навесні та восени. Аналогічно до ділянки № 1, найменшою тут виявилась чисельність жаби гостромордої: 10,0% навесні та 5,9% восени.

На трансекті ділянки № 3 всі зазначені види знову зустрічались в обидва періоди спостережень. Найбільш чисельними виявились представники виду жаба озерна як навесні, так і восени (27,3%). На другому місці виявились представники виду ропуха очеретяна навесні і восени (18,2%). Третє місце зайняв вид жаби гібридної з деяким переважанням восени (22,7%) порівняно з весняним періодом (13,6%). Представники квакші звичайної посіли четверте місце, відповідно 18,2% та 9,1% від загальної чисельності навесні та восени. Найменшою виявилась чисельність жаби гостромордої (13,6%) як навесні, так і восени (9,1%).

Щодо загальної чисельності представників батрахофауни, слід відмітити її певне переважання у весняний період, порівняно з осіннім на всіх дослідних ділянках. Так, загальна чисельність тварин в межах першого трансекту (с. Привітівка) налічувала 27 екз. весною та 25 екз. восени. В межах другого трансекту (с.мт Зарічне), відповідно 20 та 17 екз. В межах третього трансекту (с. Іванчиці) загальна чисельність тварин становила 22 екз. весною та 17 екз. восени. У відсотковому значенні розбіжність по сезонам становила відповідно на трьох дослідних ділянках 7,4%, 15% та 22,7%. Порівняння загальної чисельності тварин, дозволяє відзначити, що в межах другої ділянки, яка зазнає впливу скидів стічних вод з о/с ВКП «Зарічне», представники батрахофауни в обидва періоди спостережень, зустрічаються рідше, порівняно з іншими ділянками. Одночасно, у осінній період загальна чисельність тварин в межах другого і третього трансектів налічувала по 17 екз., що на 32% менше від чисельності тварин в межах трансекту першої ділянки.

Порівняння стабільності угруповань батрахофауни на ділянках річки з різним рівнем антропогенного навантаження відображували за допомогою індексів видового різноманіття та домінування (рис. 3).

Так, у весняний період видове різноманіття було найвищим в межах трансекту ділянки № 2, а найнижчим в межах трансекту ділянки № 1.

Зокрема, на другому трансекті значення індексу Маргалефа становило 3,07, індексу Менхінка – 1,12. На першому трансекті, відповідно 2,79 та 0,96. У межах третього трансекту видове різноманіття батрахофауни мало середні показники поміж обстежених ділянок, із значеннями розрахованих індексів 2,98 та 1,07 відповідно.

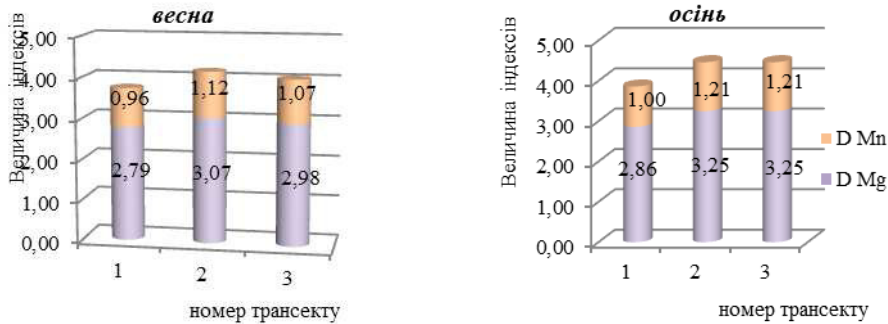


Рис. 3. Порівняння показників видового різноманіття батрахофауни р. Стир на трансектах дослідних ділянок:  $D_{Mg}$  – індекс видового багатства Маргалефа;  $D_{Mn}$  – індекс видового багатства Менхініка

В осінній період спостерігалось вирівнювання видового різноманіття між другим та третім трансектами із значенням індексу Маргалефа 3,25 та індексу Менхініка 1,21. У межах трансекту ділянки № 1 видове різноманіття було найнижчим, із значеннями розрахованих індексів 2,86 та 1,00 відповідно.

Аналіз величин індексу домінування Бергера – Паркера свідчить про зменшення загальної різноманітності батрахофауни та збільшення ступеня домінування одного виду в межах другого та третього трансектів у осінній період та в межах першого та другого трансектів у весняний період.

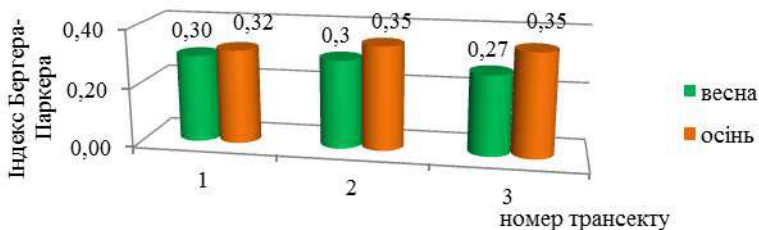


Рис. 4. Порівняння показників домінування батрахофауни р. Стир на трансектах дослідних ділянок

Пояснення отриманих результатів, очевидно полягає в тому, що не завжди зв'язок показників біологічного різноманіття та сталості (стабільності) екосистем має відповідний характер. Відомо, що сталість екосистем збільшується зі збільшенням різноманіття [25], проте не завжди відмічається формування різноманітності за рахунок стабільності екосистеми [26; 27].

**Таким чином,** значення всіх розрахованих індексів дозволяють помітити, що видове багатство батрахофауни водного біотопу нижньої течії р. Стир є дещо вищим в осінній період, порівняно з весняним.

Отримані результати свідчать про відносну сталість видового



різноманіття представників батрахофауни в межах дослідної ділянки гідроекосистеми на фоні зниження їх загальної чисельності в умовах підвищеного антропогенного навантаження.

Припускаємо, що зниження чисельності жаб є реакцією тварин на стресовий вплив урбанізації та забруднення водного біотопу, а у формуванні їх видового різноманіття вирішальне значення має фактор сезонності.

1. Романенко В. Д. Основи гідроекології : підручник. Київ : Обереги, 2001. 728 с.
2. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения. Издание с Изменениями утвержденными в октябре 1986 г. 9 с.
3. Шитиков В. К., Розенберг Г. С., Зинченко Т. Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.
4. Филенко О. Ф., Михеева И. В. Основы водной токсикологии : учебное пособие. М. : Колос, 2007. 144 с.
5. Attrill, M. J, Depledge, M. H. Community and population indicators of ecosystem health : targeting links between levels of biological organization. *Aquat. Toxicol.* 1997. V. 38. P. 183–197.
6. Моисеенко Т. И. Концепция «здоровья» экосистемы в оценке качества вод. *Экология.* 2008, № 6. С. 411–419.
7. Большаков В. Н., Пястолова О. А., Вершинин В. Л. Специфика формирования видовых сообществ животных в техногенных и урбанизированных ландшафтах. *Экология.* 2001. № 5. С. 343–354.
8. Файзулин А. И. Антропогенный фактор как причина гибели земноводных (*Amphibia*) на территории Среднего Поволжья. *Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии* : сб. науч. тр. Вып. 7. Тольятти, 2004. С. 152–154.
9. Косинцева А. Ю., Гашев С. Н. Влияние факторов урбанизации на экологию и фауну земноводных. *Вестник ОГУ*, 2006. № 4. С. 70–72.
10. Тереньтьев П. В. Лягушка : лабораторное животное. М. : Изд-во «Советская наука», 1950. 346 с.
11. Файзулин А. И. Зеленые лягушки как индикаторы состояния бассейнов рек. *Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 2*. Тольятти : ИЭВБ РАН, 1998. С. 106–107.
12. Максимов С. В. Биотипическое распределение земноводных как биоиндикационный признак в условиях Брянской области (Южное нечерноземье России). URL: <http://cyberleninka.ru> (дата звернення: 25.10.2018).
13. Закс М. М. Экология зеленых лягушек (*Rana esculenta complex*) Пензенской области: распространение, популяционная изменчивость, влияние антропогенных факторов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08. Пенза, 2013. 20 с.
14. Особенности радиоактивного загрязнения Чернобыльской зоны / Бондарьков М. Д., Гащак С. П., Горячая Ю. А., Максименко А. М., Шульга А. А., Чижевский И. В., Олексик Т. *Наукові і технічні аспекти Чорнобиля* : зб. наук. ст. / за заг. ред. В. М. Глигала, А. В. Носовського. КІВЦ Видавництво «Політехніка», 2002. Вип. 4. 664 с. ; С. 508–517.
15. Романова Е. Б., Волкова О. В., Тихонова М. И. Оценка состояния популяций зеленых лягушек рода *Rana* по комплексу показателей гомеостаза. *Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского.* 2011. № 2(2). С. 119–124.
16. Логинов В. В. Фенотипическая изменчивость и цитогенетические характеристики природных популяций зеленых и бурых лягушек, обитающих на антропогенно-трансформированных и заповедных территориях : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Н. Новгород, 2004. 24 с.
17. Файзулин А. И. Анализ кислотности (рН) нерестовых водоемов как па-

раметр экологической ниши безхвостных земноводных (*Anura*, *Amphibia*) Среднего Поволжья. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 2010. Т. 12, № 1. С. 125–128. **18.** Афанаскина Л. Н. Сравнительная характеристика клеточных субпопуляций мозжечка серой жабы (*Bufo bufo*) и остромордой лягушки (*Rana arvalis*) в условиях антропогенного воздействия. *Вестник Красноярского государственного педагогического университета*, 2012. Выпуск 31. С. 387–391. **19.** Вершинин В. Л. Гемопозэ бесхвостых амфибий – специфика адаптациогенеза видов в современных экосистемах. *Зоологический журнал*. 2004. Т. 83. № 11. С. 1367–1374. **20.** Кучерявий В. П. Екологія : підручник. Львів : Світ, 2001. 500 с. **21.** Коротун І. М., Коротун Л. К. Географія Рівненської області : підручник. Рівне : «Принт Хауз», 1996. 274 с. **22.** Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навч. посіб. Запоріжжя : КПУ, 2011. 286 с. **23.** Писанец Е. М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). Киев : Зоологический музей ННПМ НАН Украины, 2007. 312 с. **24.** Виноградов Б. В. Гамма-разнообразие наземных экосистем. *Биогеография. География биоразнообразия*. 2000. Вып. 8. С. 11–20. **25.** R. Costanza, B. Fisher, K. Mulder, S. Liu and T. Christopher. 2007. Biodiversity and ecosystem services: A multi-scale empirical study of the relationship between species richness and net primary production. *Ecological Economics*. 2007. Vol. 61, Issues 2–3. P. 478–491. **26.** R. Trebilco, J. K. Baum, A. K. Salomon, N. K. Dulvy. Ecosystem ecology: size-based constraints on the pyramids of life. *Trends in Ecology & Evolution*. 2013. Vol. 28, Issue 7. P. 423–431.

## REFERENCES :

**1.** Romanenko V. D. *Osnovy hidroekologii* : pidruchnyk. Kyiv : Oberehy, 2001. 728 s. **2.** HOST 17.1.1.01-77 Okhrana prirody. Hidrosfera. Ispolzovanye i okhrana vod. Osnovnye terminy y opredeleniya. Izdanye s Izmenenyamy utverzhdennymi v oktjabre 1986 h. 9 s. **3.** Shytikov V. K., Rozenberh H. S., Zinchenko T. D. Kolichestvennaia hidroekologhiia: metody sistemnoi identifikatsyi. Toliatty : YEVB RAN, 2003. 463 s. **4.** Filenko O. F., Mykheeva Y. V. *Osnovy vodnoi toksikolohy* : uchebnoe posobyе. M. : Kolos, 2007. 144 s. **5.** Attrill, M. J, Depledge, M. H. Community and population indicators of ecosystem health : targeting links between levels of biological organization. *Aquat. Toxicol.* 1997. V. 38. P. 183–197. **6.** Moiseenko T. Y. Kontseptsyia «zdorovia» ekosistemy v otsenke kachestva vod. *Ekolohiia*. 2008, № 6. S. 411–419. **7.** Bolshakov V. N., Piastolova O. A, Vershynyn V. L. Spetsyfyka formirovaniia vidovykh soobshchestv zhyvotnykh v tekhnohennykh i urbanizirovannykh landshaftakh. *Ekolohiia*. 2001. № 5. S. 343–354. **8.** Faizulyn A. Y. Antropohennyi faktor kak prichina hibeli zemnovodnykh (Amphibia) na territorii Sredneho Povolzhia. Aktualnye problemy herpetolohii i toksinolohii : sb. nauch. tr. Vyp. 7. Toliatty, 2004. S. 152–154. **9.** Kosyntseva A. Yu., Hashev S. N. Vliyanye faktorov urbanyzatsyy na ekolohiyu y faunu zemnovodnykh. *Vestnyk OHU*, 2006. № 4. S. 70–72. **10.** Terentev P. V. Liahushka : laboratornoie zhyvotnoie. M. : Izd-vo «Sovetskaia nauka», 1950. 346 s. **11.** Faizulyn A. Y. Zelenye liahushki kak indikatory sostoianiia basseinov rek. *Ekolohicheskie problemy basseinov krupnykh rek – 2*. Toliatty : YEVB RAN, 1998. S. 106–107. **12.** Maksimov S. V. Biotipicheskoye raspredeleniye zemnovodnykh kak

bioindikatsionnyy priznak v usloviyakh Bryanskoy oblasti (Yuzhnoye nechernozem'ye Rossii). URL: <http://cyberleninka.ru> (data dostupa: 25.10.2018). **13.** Zaks M. M. Ekologiya zelenykh liagushek (*Rana esculenta* complex) Penzenskoy oblasti: rasprostraneniye, populiatsionnaia izmenchivost, vliyaniye antropogennykh faktorov : avtoref. dys. ... kand. biol. nauk : 03.02.08. Penza, 2013. 20 s. **14.** Osobennosti radioaktivnogo zahriazneniia Chernobylskoy zony / Bondarkov M. D., Hashchak S. P., Horianaiia Yu. A., Maksymenko A. M., Shulha A. A., Chyzhevskiy Y. V., Oleksyk T. O. *Naukovi i tekhnichni aspekty Chornobylia* : zb. nauk. st. / za zah. red. V. M. Hligala, A. V. Nosovskogo. KÍVTS Vydavnytstvo «Polítekhniká», 2002. Vyp. 4. 664 s. ; S. 508–517. **15.** Romanova Ye. B., Volkova O. V., Tikhonova M. I. Otsenka sostoianiia populiatsyi zelenykh liagushek roda *Rana* po kompleksu pokazatelei gomeostaza. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. Lobachevskogo*. 2011. № 2(2). S. 119–124. **16.** Lohinov V. V. Fenotipicheskaiia izymenchivost y tsytohenetycheskiiie kharakteristiki prirodnykh populiatsyi zelenykh i burykh liahushek, obitaiushchykh na antropohenno-transformirovannykh i zapovednykh territoriiakh : avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. N. Novhorod, 2004. 24 s. **17.** Faizulyn A. Y. Analiz kislotnosti (rN) nerestovykh vodoiemov kak parametr ekolohicheskoi nishy bezkhvostnykh zemnovodnykh (Anura, Amphibia) Sredneho Povolzhia. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2010. T. 12, № 1. S. 125–128. **18.** Afanaskina L. N. Sravnitelnaia kharakterystika kletochnykh subpopuliatsyi mozzhechka seroi zhaby (*Bufo bufo*) y ostromordoi liahushky (*Rana arvalis*) v usloviyakh antropohennoho vozdeistviya. *Vestnyk Krasnoiarskogo hosudarstvennoho pedahohicheskogo universiteta*. 2012. Vypusk 31. S. 387–391. **19.** Vershinin V. L. Hemopoez beskhvostnykh amfibii – spetsyfika adaptatsyoheneza vidov v sovremennykh ekosistemakh. *Zoolohycheskii zhurnal*. 2004. T. 83. № 11. S. 1367–1374. **20.** Kucheriavyi V. P. Ekolohiia : pidruchnyk. Lviv : Svit, 2001. 500 s. **21.** Korotun I. M., Korotun L. K. Heohrafiia Rivnenskoï oblasti : pidruchnyk. Rivne : «Prynt Khauz», 1996. 274 s. **22.** Bakhrushyn V. Ye. Metody analizu danykh : navch. posib. Zaporizhzhia : KPU, 2011. 286 s. **23.** Pysanets E. M. Amfibii Ukrainy (spravochnik-opredelitel zemnovodnykh Ukrainy i sopredelnykh territorii). Kiev : Zoolohycheskyi muzei NNPM NAN Ukrainy, 2007. 312 s. **24.** Vynohradov B. V. Hamma-raznoobrazye nazemnykh ekosistem. *Bioheohrafiia. Heohrafiia bioraznoobraziia*. 2000. Vyp. 8. S. 11–20. **25.** R. Costanza, B. Fisher, K. Mulder, S. Liu and T. Christopher. 2007. Biodiversity and ecosystem services: A multi-scale empirical study of the relationship between species richness and net primary production. *Ecological Economics*. 2007. Vol. 61, Issues 2–3. P. 478–491. **26.** Trebilco R. Ecosystem ecology: size-based constraints on the pyramids of life / R. Trebilco, J. K. Baum, A. K. Salomon, N. K. Dulvy // *Trends in Ecology & Evolution*. 2013. Vol. 28, Issue 7. P. 423–431.

Рецензент: д.б.н., професор Сондак В. В. (НУБГП)

---

**Klymenko M. O., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,**  
**Biedunkova O. O., Doctor of Biological Sciences, Professor,**  
**Trotsiuk V. S., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate**

**Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

## **SPECIES DIVERSITY INVENTORY OF BATROCHOFAUNA IN THE LOWER CURRENT OF THE STYR RIVER**

The results of the assessment of the species richness and dominance of the batrahofauna of the water biotope in the lower course of the Styr River are presented in the sections with different levels of anthropogenic load. Relative consistency of the species diversity of representatives of the batrahofauna was revealed against the background of a decrease in their total numbers under conditions of increased anthropogenic load. During the period of research, the species richness of the batrahofauna was somewhat higher in the autumn period, compared with the spring season. It is suggested that a decrease in the number of frogs is a response of animals to the stressful impact of urbanization and pollution of the water biotope, and the factor of seasonality is crucial in the form action of their species diversity.

*Keywords:* batrahofauna, species diversity, dominance.

---

**Клименко Н. А., д.с.-х.н., профессор, Бедункова О. А., д.б.н., профессор, Троцюк В. С., к.с.-х.н., доцент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

## **ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ БАТРОХОФАУНЫ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ СТЫРЬ**

Приведены результаты оценки видового богатства и доминирования батрахофауны водного биотопа в нижнем течении реки Стырь на участках с разным уровнем антропогенной нагрузки. Выявлено относительное постоянство видового разнообразия представителей батрахофауны на фоне снижения их общей численности в условиях повышенной антропогенной нагрузки. В период исследований видовое богатство батрахофауны было несколько выше в осенний период, по сравнению с весенним. Сделано предположение, что снижение численности лягушек является реакцией животных на стрессовое воздействие урбанизации и загрязнения водного биотопа, а в формировании их видового разнообразия решающее значение имеет фактор сезонности.

*Ключевые слова:* батрахофауна, видовое разнообразие, доминирование.

---