

В. Я. Гассо[✉], С. В. Єрмоленко

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
просп. Гагаріна, 72, м. Дніпро, Україна, 49010*

**РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕМНОВОДНИХ р. ДНІПРО В МЕЖАХ
МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ м. ДНІПРО**

Земноводні відіграють важливу роль у формуванні біорізноманіття та функціонуванні більшості наземних і прісноводних екосистем. Урбанізація загрожує виживанню багатьох видів через знищення природних екосистем, залишки яких стають фрагментованими, ізольованими і зміненими урбанізацією. Досліджували заплавні та прибережні екосистеми вздовж обох берегів р. Дніпро в межах міської агломерації м. Дніпро. Сучасне різноманіття земноводних на цій території представлено шістьма видами, що складає 55 % від загальної кількості батрахофауни Дніпропетровської області. Це тритон звичайний, кумка червоночерева, райка звичайна, часничниця Палласа, ропуха зелена та жаба озерна. Найбільше різноманіття земноводних виявлено на ділянці біля Самарської затоки, де спостерігаються найменші урбанізація та антропогенний вплив. Найменше різноманіття земноводних виявлено для ділянки міста житлового масиву «Перемога», де виявлено лише два види амфібій. Оцінка подібності угруповань свідчить, що за різноманіттям земноводних найбільш подібні між собою ділянка вздовж правого берега р. Дніпро біля житлових масивів «Червоний камінь», «Покровський», «Парус» та ділянка на лівобережжі біля Самарської затоки. Найбільш чисельним і розповсюдженим видом є озерна жаба, яка мешкає вздовж берегової лінії р. Дніпро. Її популяції є відносно стабільними через їх достатньо високу чисельність та розповсюдженість. Популяції тритона звичайного, кумки червоночеревої та райки східної знаходяться під загрозою, про що свідчать їх низька чисельність та залежність від невеликих водойм. Тому при реконструкції берегової лінії та веденні будь-яких земельних і будівельних робіт слід передбачати збереження водойм у прирусловій частині р. Дніпро. Отримані результати розвивають наші уявлення про актуальний стан видового багатства та рясноти видів р. Дніпро в межах північної степової підзони України та для планування природоохоронних заходів.

Ключові слова: амфібії, урбанізація, щільність популяцій, антропогенний вплив.

V. Y. Gasso[✉], S. V. Yermolenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

**AMPHIBIAN DIVERSITY OF THE DNIPRO RIVER WITHIN THE LIMITS
OF THE DNIPRO CITY AGGLOMERATION**

Amphibians play an important role in the formation of biodiversity and functioning in most terrestrial and freshwater ecosystems. Urbanization threatens to survive many species due to the destruction of natural ecosystems whose remains become fragmented, isolated, and modified by urbanization processes. The floodplain

[✉] Tel.: +38097-302-56-83. E-mail: viktor.gasso@gmail.com

and coastal ecosystems along both banks of the Dnipro River within the limits of the Dnipro city agglomeration are investigated. The current diversity of amphibians in this territory is represented by six species, which is 55% of the total amount of amphibian fauna of the Dnipropetrovsk region. They are *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax ridibundus*, *Pelobates vespertinus*, *Bombina bombina*, *Hyla orientalis*, and *Bufo viridis*. The largest diversity of amphibians was found on the site near the Samara Gulf, where small urbanization and anthropogenic influence are observed. The smallest diversity of amphibians was found for the site of residential community "Pobeda", where only two species of amphibians were revealed. The assessment of the similarity of amphibian communities shows that their diversity is the most similar for ecosystems of the right bank of the Dnipro River near the residential communities "Chervony Kamin", "Pokrovsky", and "Parus" and the ecosystems on the left bank near the Samara Gulf. The most numerous and widespread species is the marsh frog *P. ridibundus*, which lives along the coastline of the Dnieper River. Its populations are relatively stable according to their high number and distribution. The populations of *L. vulgaris*, *B. bombina*, and *H. orientalis* are under the threat of declining, as evidenced by their low number and dependence on small water bodies. Therefore, the reconstruction of the coastline and any earthwork and building activity should be accompanied by the measures on the preservation of small reservoirs along the Dnieper River. The obtained results develop our knowledge about the actual state of biodiversity and species wealth abundance of the Dnieper River within the northern steppe subzone of Ukraine and may be used for planning of the environmental protection measures.

Key words: amphibians, urbanization, density of populations, anthropogenic influence.

Вступ

Урбанізація збільшується по всьому світу, і цей процес загрожує виживанню багатьох видів рослин і тварин. Міста знищують великі площі природних екосистем, замінюючи їх на асфальт і бетон [25]. Відповідні місцеперебування аборигенних видів стають фрагментованими, ізольованими і зміненими урбанізацією. Малі річки, ставки і болота знищуються, а створюються нові штучні водойми [22, 28].

Земноводні відіграють важливу роль у формуванні біорізноманіття та функціонуванні більшості наземних і прісноводних екосистем. В останні десятиліття земноводні перебувають у загрозливому стані у всьому світі [13, 14, 18]. Без конкретного знання про стан угруповань амфібій неможлива розробка наукових заходів з охорони природи та раціонального використання природних ресурсів в умовах посиленого антропогенного тиску [3].

Амфібії є однією з найменш вивчених груп хребетних в урбанізованих ландшафтах. Як правило, процес втрати різноманіття земноводних є не випадковим – еволюційно давніші групи піддаються більшому ризику. Урбанізація сильно впливає на популяції амфібій, хоча земноводні зазвичай можуть успішно співіснувати з людьми в міських умовах [16]. Дані щодо угруповань амфібій у міських системах є корисним інструментом для оцінки впливу урбанізації на біорізноманіття в цілому.

Наразі урбанізація загрожує понад третині відомих у світі видів амфібій. Основними загрозами урбанізації для популяцій земноводних є втрата

середовища існування, фрагментація та ізоляція середовища існування, а також погіршення якості середовища існування. Здатність амфібій до розповсюдження через міграції може бути значно обмежена у великих містах. Види амфібій, для яких не характерні масові міграції, краще виживають у міських та приміських ландшафтах. Підтримка життєздатних популяцій земноводних вимагатиме стратегій їх збереження, які мають включати заходи для запобігання подальшій втраті та деградації як наземного, так і водного середовища існування, а також відновлення екошляхів між ландшафтами для міграцій амфібій [19].

Більшість земноводних має як водний, так і наземний етап у життєвому циклі. Таким чином, якість як водного, так і наземного середовища, а також можливість земноводних безпечно пересуватися між такими екосистемами є важливими детермінантами їх виживання в урбанізованому ландшафті. Це робить амфібій чудовими індикаторами стану місцевого навколишнього середовища. У деяких країнах розробили програми громадянської науки для систематичного моніторингу земноводних населенням у великому місті [24].

Місто Дніпро розташоване у південно-східній частині України на обох берегах річки Дніпро. На р. Дніпро у межах самого міста знаходиться чимало островів: це Шевський, Монастирський, Пороховий, Свинячий, Кодачек тощо. Між пагорбами правого берегу міста Дніпро розташовані балки: Рибальська, Тунельна, Довга, Аптекарська, Біла та Кринична. По тальвегах балок протікають малі річки: Войцеховський потік (притока Мокрої Сури), Аптекарський потік, Війтиха та Жабокряч. Малі річки Половиця та Кленовий потік у наш час вже не існують. На півночі міста розташовані Діївські плавні з головною протокою Річиця. Лівобережжя міста знаходиться на Придніпровській низовині, на піщаних дюнах. У межах міста в р. Дніпро впадає річка Самара. На лівобережжі збереглися озера, а також малі річки Кримка, Гнилокиш, Маячка, Шиянка та Шпакова. Річка Шиянка відокремлює Ігреньський острів [5].

Місто розташоване у зоні справжніх степів, північній степовій підзоні. Характерним є степовий тип клімату. Також спостерігаються типові для середземноморського клімату ознаки: сухе літо і більш вологий клімат навесні, взимку і восени, у той час як літо у м. Дніпро зазвичай посушливе, температура досягає 38 °С. Максимальна кількість опадів припадає на період із середини жовтня до середини квітня. Влітку опади в Дніпрі набагато рідші, проте в останні роки найчастіше це сильні зливи. На фоні глобальних кліматичних змін місцевий клімат поступово набуває рис, що притаманні середземноморському з м'якою та вологою зимою і спекотним посушливим літом [7].

Більшість кліматичних показників, особливо вологість у теплий період року, вказують на несприятливі для земноводних умови. У той же час наявність водойм та деревно-чагарникової рослинності, яка захищає від прямих сонячних променів, дозволяє різним видам амфібій існувати в місцевих умовах. В умовах великих міст амфібії – це одна з найбільш вразливих груп хребетних тварин. У сучасних умовах на Дніпропетровщині спостерігається надмірне техногенне, агрогенне та рекреаційне навантаження на природні та урбоекосистеми. Річка Дніпро та прилеглі біотопи міської агломерації міста Дніпро – одні з найбільш забруднених територій в Україні з великим ступенем трансформації природних екосистем [6]. Географічне розташування міста вздовж річкового коридору, на високому та низькому березі створює умови для виникнення температурних інверсій. Річкова долина утримує значну частину атмосферних забруднювачів

автотранспорту, викидів важкої промисловості та Придніпровської ТЕС, що додатково підтримується у разі низької кількості опадів.

Досить ретельно досліджено характеристику батрахо- та герпетофауни та її загальний стан у регіоні [1, 2, 4, 29]. Але вплив урбанізації на популяції амфібій вивчений набагато менше [8, 9, 10]. Дослідження батрахофауни Дніпропетровської області показало, що фауна земноводних налічує 11 видів [3]. На фауну амфібій міста впливає комплекс негативних факторів, які пов'язані з прогресуючою урбанізацією, руйнуванням природних місць мешкання, рекреаційним пресом і забрудненням довкілля. У той же час наявність водойм та зелених зон залишають відносно невеликі ділянки придатними для існування земноводних. Найбільше таких біотопів залишилося на околицях міста вздовж р. Дніпро.

На виживання земноводних впливає дуже багато факторів, що пов'язано з існуванням складного непрямого розвитку. При цьому пуголовки знаходяться під впливом комплексу факторів у воді, а дорослі особини багатьох видів – на суходолі. Критичним для виживання є період метаморфозу та одразу після нього, коли молодь переходить на живлення дрібним наземним живим кормом. Чисельність дрібних членистоногих підстилки може сильно коливатися у залежності від умов температури та вологості, а тому відрізнятись по роках. До того ж постметаморфи часто стають жертвами інших тварин, бо кількість отрути, яку вони виробляють у перші тижні після метаморфозу, мала.

Завданням нашої роботи було з'ясувати стан видового різноманіття земноводних різних ділянок р. Дніпро та прилеглих біотопів у межах міської агломерації м. Дніпро.

Об'єкти та методи досліджень

Дослідження батрахофауни проводили у межах міської агломерації м. Дніпро у весняно-літній період 2019–2021 років. Досліджували заплавні та прибережні екосистеми вздовж обох берегів р. Дніпро (рис. 1). Ділянка 1 розташована вздовж правого берега р. Дніпро та прилягає до житлових масивів «Червоний камінь», «Покровський» та «Парус». Ділянка 2 знаходиться на лівому березі р. Дніпро та розташована між р. Дніпро та оз. Московське. Ділянка 3 розташована вздовж правого берега р. Дніпро нижче за течією та прилягає до житлового масиву «Перемога». Ділянка 4 знаходиться на лівобережжі біля Самарської затоки.

При вивченні видового складу та щільності населення використовували метод маршрутних обліків з перерахуванням даних на площу маршруту [17]. Тритонів виявляли виловом у невеликих водоймах під час розмноження за допомогою сачка. Майже всіх тварин після дослідження випущено у місцях їх вилову.

Для порівняння угруповань герпетофауни за різноманіттям використовувався індекс Шеннона (H'). Відповідно видова вирівняність в угрупованнях визначалась за допомогою індексу Пієлу (E). Відношення домінування видів в угрупованнях розраховувалось за індексом Бергера–Паркера (D). Для визначення видового багатства використовувався індекс Маргалєфа (d_m). Подібність різноманіття угруповань визначалась за індексами Жаккара та Серенсена [11].

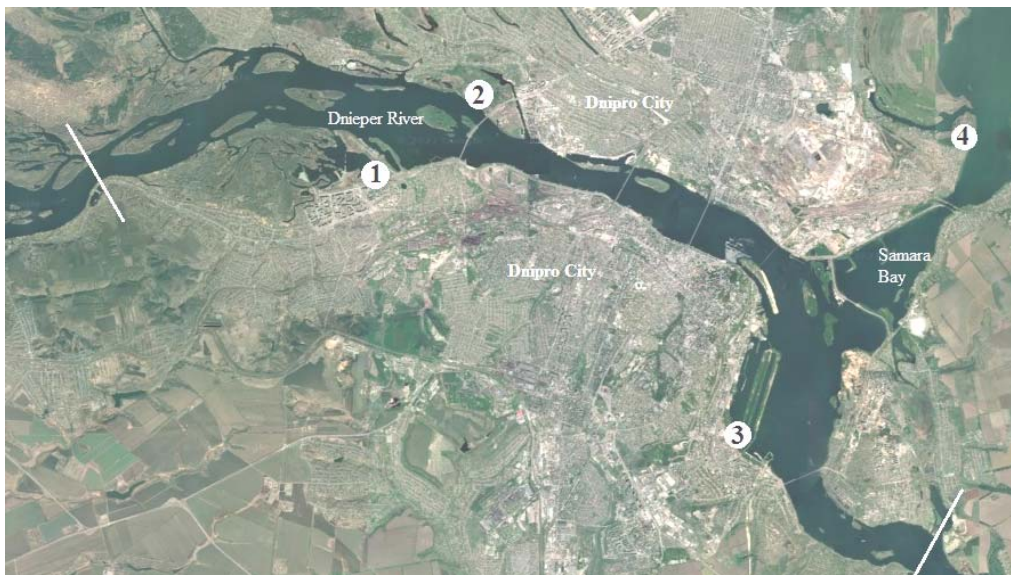


Рис. 1. Карта району досліджень: 1 – ділянка, що прилягає до житлових масивів «Червоний камінь», «Покровський» та «Парус» (правий берег р. Дніпро); 2 – ділянка охоплює р. Дніпро та оз. Московське; 3 – ділянка біля житлового масиву «Перемога»; 4 – ділянка біля Самарської затоки

Результати та їх обговорення

Ділянка 1. Біотопи цієї ділянки ми відносимо до середньотрансформованих. Основний антропогенний фактор, що впливає безпосередньо на популяції земноводних, – це рекреація, земляні роботи та дещо транспорт. Багато невеликих водойм влітку пересихають, що призводить до значної загибелі пуголовків, які не встигли закінчити пройти метаморфоз. Це в значній мірі підриває поповнення популяції земноводних молоддю. На ділянках, що досліджувалися, виявлено п'ять видів земноводних: чотири види Anura – кумка червоночерева (*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)), ропуха зелена (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768)), райка східна (*Hyla orientalis* Bedriaga, 1890) та жаба озерна (*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771) та один вид Caudata – тритон звичайний (*Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)). За період спостережень виявляли щорічно п'ять–шість екземплярів тритона звичайного. Таким чином, вид на цій ділянці існує, але його чисельність невелика. На чисельність популяції тритонів впливає тривалість існування і наявна кількість невеликих водойм для репродукції та доступність вологої підстилки лісових насаджень, де він мешкає за періодом розмноження. Зменшення площ таких територій призводить до неминучого скорочення чисельності тритонів. Найчисельніша – озерна жаба, її частка дорівнювала майже 68 %. Друге місце за чисельністю займає зелена ропуха – 12 %. Відносно незначною часткою в угрупованні характеризуються кумка червоночерева (7 %) та райка східна (8 %). Такий розподіл щодо чисельності пов'язаний з різними вимогами до водойм. Для кумки необхідні невеликі, мілкі, зазвичай тимчасові водойми. Але загальна площа таких водойм на території ділянки 1 невелика.

Якщо ще 15 років тому зелена ропуха часто зустрічалася у вечірній час навіть на багатолюдних вулицях міста [3], то вже в період після 2010 року

відзначаємо майже повну її відсутність у центральних районах міста і зниження чисельності на прилеглих територіях. Щільність популяції ропух на окремих житлових масивах складає 7–10 особин на 100 м маршруту. Після періоду розмноження і метаморфозу дорослі особини і цьоголітки з'являються в сутінковий час у районах житлових масивів, де вони зимують у підвалах будинків.

Відомо, що розмноження озерної жаби може відбуватися у водоймах всередині міської межі [9]. Чисельність озерної жаби на ділянці 1 порівняно висока і становить у період розмноження в квітні–червні 54–67 особин на 100 м берегової смуги. На ділянці 1 популяція озерної жаби характеризується відносною стабільністю, що також пов'язано з їх міграцією з прилеглих екосистем зверху за течією.

Чисельність кумки червоночервої складає 7–11 особин на 100 м² площі водойм. Але загальна кількість таких водойм невелика і в основному це дорослі статевозрілі особини. Цьоголіток не було виявлено, що може бути пов'язано з їх міграцією з віддалених біотопів. Щільність популяції райки східної невелика і складає в середньому 5,0–9,0 екз/100 м².

Ділянка 2. На цій ділянці знаходяться середньотрансформовані біотопи. Основний антропогенний фактор, що впливає безпосередньо на популяції земноводних, – це рекреація і транспорт. Спостерігається та сама проблема зі зникненням невеликих водойм влітку. Дослідженнями виявлено також п'ять видів земноводних. Але на відміну від ділянки 1 не знайдено кумки червоночервої, але виявлено часничницю Палласа (*Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771)). Піщані ґрунти наземних біотопів погано тримають воду, але сприятливі для часничниці, яка веде риючий спосіб життя. Але тривалість існування цих водойм достатня для розвитку пуголовків наземних видів та личинок тритона. В структурі батрахофауни домінує озерна жаба (74 %). Друге місце за чисельністю займає зелена ропуха (12 %). Нижчою щільністю характеризуються тритон звичайний та райка східна (по 3 %).

Чисельність озерної жаби на ділянці 2 порівняно висока і становить у період розмноження в квітні–червні 66–81 особину на 100 м берегової смуги. Щільність популяції райки східної ділянки 2 невелика і складає в середньому 3,0–4,0 екз./100 м², а часничниці – до 12 особин на 100 м².

Ділянка 3. Біотопи біля житлового масиву «Перемога» ми відносимо до сильнотрансформованих. Основні наявні антропогенні фактори, що впливають на популяції амфібій, – значні земляні та будівельні роботи, рекреація і транспорт. Але інтенсивність їх впливу значно вища через наявність автомагістралі з інтенсивним рухом, та високу кількість зон відпочинку. Додатковим негативним чинником є забруднені води р. Дніпро, які омивають відносно вузьку берегову смугу. На ділянках, що досліджувалися, виявлено лише два види земноводних – ропуху зелену та жабу озерну.

У структурі угруповання земноводних частка озерної жаби дорівнювала майже 87 %. Чисельність зеленої ропухи виявилася набагато менша та її частка в угрупованні склала лише 13 %. Такий розподіл видів в угрупованні пов'язаний з різними вимогами до стацій мешкання та їх наявності на ділянці. Невеликих водойм для розвитку пуголовків ропухи небагато. Зелена ропуха є наземним видом, який знаходиться у водоймах тільки під час нересту. А саме придатних наземних ділянок для існування ропух на ділянці 3 мало. Додатковими

негативними чинниками для них є вигул собак та здичавілі собаки. Також ропухи гинуть під колесами автотранспорту.

На цій ділянці річка Дніпро формує сприятливі умови для існування та розмноження озерної жаби. Чисельність озерної жаби тут порівняно висока і становить у квітні–червні 57–77 особин на 100 м берегової смуги. Щільність популяції ропах складає лише 3–5 екз./100 м². Критичним для виживання ропах є період метаморфозу та одразу після нього, коли постметаморфи переходять до наземного способу життя.

Ділянка 4. Біотопи ділянки малотрансформовані, оточені переважно сільськогосподарськими угіддями та приватним сектором. Дослідженнями встановлено шість видів земноводних: тритон звичайний, кумка червоночерева, райка звичайна, часничниця Палласа, ропуха зелена та жаба озерна. Таке розмаїття може бути пов'язане з найменшим рівнем антропогенної трансформації ділянки. Найбільш чисельна, що очікувано, озерна жаба (61 %). Її чисельність на ділянці 4 висока і становить у квітні–червні 69–88 особин на 100 м берегової смуги. Друге місце за чисельністю займає зелена ропуха (11 %). Нижчою щільністю характеризуються популяції часничниці Палласа та кумки червоночеревої – майже по 9 %, райки східної (5,8 %) та тритона звичайного (4,4 %). Видове різноманіття амфібій ділянки 4 відповідає розташованим поруч Самарським плавням [12].

Інтенсивність урбанізації, розміри міста, наявність важкої промисловості та транспортне навантаження накладаються на біотичні фактори – придатні для повного життєвого циклу амфібій біотопи та кліматичні умови. Разом вони визначають стан батрахофауни міських агломерацій. Наші результати в цілому відповідають закономірностям, виявленим для інших міст Європи. Аналогічні дослідження у менших за площею, кількістю населення та з меншим антропогенним тиском містах Європи показали більше різноманіття земноводних. В Ольштині (північно-східна Польща) у 83,5 % водойм відзначено наявність 11 видів земноводних. Найчастіше також зустрічались зелені жаби *P. esculentus* complex (71,9 % водойм). З найнижчою частотою зустрічались райка звичайна (*Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)) (6,0 %), зелена ропуха (5,4 %) та тритон гребінчастий (*Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)) (3,6 %) [27]. Через 10 років у Вроцлаві (Нижня Сілезія, Польща) виявили наявність 10 видів амфібій у 231 водоймі. Найпоширенішими були зелені жаби (146 водойм), а найрідше зустрічалась часничниця звичайна (*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)) (8 водойм). Однак у 28 водоймах взагалі не виявили земноводних, а одночасно дев'ять видів виявили лише в одному місці [23].

В іншому дослідженні на північному заході Польщі виявили, що видове різноманіття земноводних становило в середньому 9 видів на місто (від 5 до 11). Показано, що міські території залишаються важливими для збереження різноманіття земноводних і, таким чином, можуть підтримувати загальне біорізноманіття регіону [21].

Дослідження видового складу і просторового розподілу земноводних міста Пловдив (Південна Болгарія) показало чіткі закономірності динаміки популяцій і угруповань за градієнтом від міської території до замиської. Дослідження також визначили важливі для збереження батрахо- та герпетофауни (Important Herpetological Areas) райони міста [26]. У Південно-Східній Азії з високим біорізноманіттям амфібій також спостерігають негативні наслідки урбанізації.

Різноманіття та чисельність видів виявилися нижчими у порівнянні з приміськими районами або навіть рисовими полями [20].

Наші дослідження також показують, що розмір ділянки позитивно впливає на різноманітність і чисельність земноводних. Такі самі дані отримали Delaney зі співавторами [15]. Вони також указують на те, що декілька невеликих ділянок мали різноманітність, подібну до великих ділянок, що вказує на потенційну цінність невеликих місць проживання у захисті виду як своєрідний «мікроресурс».

Характеристика різноманіття угруповань земноводних

Індекс Шеннона припускає, що генеральна сукупність невизначено велика, особини потрапляють у вибірку випадково і представляють всі види. Індекс Шеннона зазвичай коливається від 1,5 до 3,5 та дуже рідко перевищує 4,5. Індекс вирівняності Піелу розраховується на основі індексу Шеннона та кількості видів в угрупованні і є нормуванням індексу Шеннона між 0 та 1. Індекс Бергера-Паркера виражає відносне значення найбільш багатих видів. Збільшення величини індексу Бергера-Паркера означає зменшення різноманітності та збільшення ступеня домінування одного виду. Тому, як правило, використовується значення індексу Бергера-Паркера – $1/d$. Індекс видового багатства Маргалєфа не враховує домінування та базується на співвідношенні числа виявлених видів та загального числа особин усіх видів.

На основі отриманих даних щодо щільності популяцій земноводних оцінено α -різноманіття ділянок, що досліджувалися (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика α -різноманіття угруповань земноводних ділянок р. Дніпро

Індекс	Ділянка 1	Ділянка 2	Ділянка 3	Ділянка 4
H'	1.0614	0.8897	0.3837	1.2716
E	0.6595	0.5528	0.5535	0.7097
d_m	0.8705	0.8686	0.2354	1.0163
D	0.6768	0.7400	0.8714	0.6131
$1/D$	1.4776	1.3514	1.1475	1.6310

Примітка. H' – індекс Шеннона; E – індекс Піелу; d_m – індекс Маргалєфа; D – індекс Бергера–Паркера. Дивись опис та розташування ділянок на рис. 1.

Згідно з отриманими даними найбільшим різноманіттям характеризується ділянка біля Самарської затоки, яка найменше потерпає від урбанізації та антропогенного впливу. Очікувано найменше різноманіття земноводних виявлено для ділянки міста жилого масиву «Перемога», де виявлено лише два види амфібій.

Оцінка подібності угруповань дозволяє оцінити їхню схожість. Статистичними коефіцієнтами, які використовуються для порівняння двох статистичних вибірок, є індекси Жаккара і Серенсена, які пов'язані між собою. Отримані результати свідчать, що за різноманіттям земноводних найбільш подібні між собою ділянки 1 та 4 (табл. 2).

Таблиця 2

Подібність різноманіття угруповань земноводних ділянок р. Дніпро

	Ділянка 1	Ділянка 2	Ділянка 3	Ділянка 4	
Ділянка 1		0,8000	0,5714	0,9091	Індекс Серенсена
Ділянка 2	0,6667		0,5714	0,9091	
Ділянка 3	0,4000	0,4000		0,5000	
Ділянка 4	0,8333	0,8333	0,3333		

Примітка. Дивись опис та розташування ділянок на рис. 1.

Найсильніше від інших ділянок відрізняється угруповання земноводних ділянки 3 (житловий масив «Перемога»), що цілком зрозуміло через наявність там лише двох видів амфібій.

Наявність постійних водойм достатнього розміру на заплавах ділянках річок та збереження навколо деревно-чагарникової рослинності мають велике значення для фауни земноводних міста, що підтверджують і інші дослідники [23]. Також в умовах міста на видове різноманіття та чисельність земноводних впливає площа придатних для життя ділянок, які могли б підтримувати сталість існування самодостатньої популяції. Результати, отримані в Італії та США, підтверджують позитивну кореляцію між розміром ділянки та кількістю видів. Хоча різноманіття декількох невеликих ділянок вказувало на їх потенційну цінність для збереження видів [30]. Ці фактори слід враховувати у міському плануванні та розробці проєктів реконструкції і розвитку міст.

Висновки

Сучасне різноманіття земноводних р. Дніпро в межах міської агломерації м. Дніпро. представлено шістьма видами, що складає 55 % від загальної кількості батрахофауни Дніпропетровської області. Це тритон звичайний, кумка червоночерева, райка звичайна, часничниця Палласа, ропуха зелена та жаба озерна. Найбільше різноманіття земноводних виявлено на ділянці біля Самарської затоки, де спостерігаються найменші урбанізація та антропогенний вплив. Найбільш чисельним і розповсюдженим видом є озерна жаба, яка мешкає вздовж берегової лінії р. Дніпро. Залежні від невеликих водойм популяції тритона звичайного, кумки червоночеревої та райки східної знаходяться під загрозою, про що свідчить їх низька чисельність. Тому при реконструкції берегової лінії та веденні будь-яких земельних і будівельних робіт слід передбачати збереження водойм у прирусловій частині р. Дніпро. Отримані результати можуть бути використані для розвитку уявлень про актуальний стан видового багатства та різноманіття видів р. Дніпро в межах північної степової підзони України та для планування природоохоронних заходів.

Бібліографічні посилання

1. **Бобылев Ю.П.** Бесхвостые амфибии как объект информационного мониторинга центрального степного Приднепровья // Исчезающие и редкие растения, животные и ландшафты Днепропетровщины. Д.: ДГУ, 1983. С. 111–118.
2. **Булахов В.Л.** Состояние популяций амфибий и рептилий и меры по их охране в промышленных регионах центрально-степного Приднепровья // Мат. 1-ї конф. Укр. герпетолог. т-ва. Київ: Зоомузей ННПМ НАН України, 2005. С. 27–32.
3. **Булахов В.Л., Гассо В.Я., Пахомов О.Є.** Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Земноводні та плазуни (Amphibia et Reptilia). Д.: Вид-во ДНУ, 2007. 420 с.
4. **Булахов В.Л., Гассо В.Я.** Роль земноводних і плазунів у створенні екологічного буферу проти техногенного забруднення // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2008. 16(2). С. 205–208.
5. **Днепропетровск: универсальный атлас.** Киев: ГНПП «Картография». 2013.
6. **Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік** // Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/file-storage/regionalna-dopovid-ta-ekologichnij-pasport>
7. **Клімат України** (за ред. В.М. Ліпінського). К.: Вид-во Раєвського, 2013. 560 с.
8. **Марченковська О.О., Беклемеш Н.В.** Характеристика екологічних показників амфібій з деяких біотопів міста // Матер. міжвуз. студ. наук. конф. «Сучасні проблеми природничих наук». Ніжин, 2006. С. 50–51.
9. **Мисюра А.Н., Марченковская А.А.** Характеристика некоторых экологических показателей представителей батрахофауны в условиях города. Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. Т. 1. 2004. С. 93–100.
10. **Мисюра А.Н., Марченковская А.А., Гассо В.Я.** Герпетофауна в условиях урбанизации // 7-я наук.-метод. конференція “Людина та навколишнє середовище – проблеми безперервної екологічної освіти в вузах”. Зб. наук. праць. Одеса, 2000. С. 41–43.
11. **Мэгарран Э.** Экологическое разнообразие и его измерение. Москва : Мир, 1992. 184 с.
12. **Baranovski B.A., Ivanko I.A., Gasso V.J., Ponomarenko O.L., Dubyna D.V., Roshchyna N.O., Karmyzova L.O., Poleva J.L., Nikolaieva V.V.** Biodiversity of the Regional Landscape Park Samara Plavni within the first large reservoir in Europe // *Biosystems Diversity*. 2021. 29(2). P. 160–179.
13. **Blaustein A.R., Belden L.K., Olson D.H., Green D.M., Root T.L., Kiesecker J.M.** Amphibian breeding and climate change // *Conserv Biol*. 2001. 15. P. 1804–1809
14. **Blaustein A.R., Wake D.B., Sousa W.P.** Amphibians Declines: judging persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions // *Conservation Biology*. 1994. 8(1). P. 60–71.
15. **Delaney K.S., Busteed G., Fisher R.N., Riley S.P.D.** Reptile and amphibian diversity and abundance in an urban landscape: impacts of fragmentation and the conservation value of small patches // *Ichthyology & Herpetology*. 2021. 109(2). P. 424–435.

16. [Gibbs J.P.](#) Distribution of woodland amphibians along a forest fragmentation gradient // *Landscape Ecology*. 1998, 13. P. 263–268.
17. [Graeter G.J., Buhlmann K.A., Wilkinson L.R., Gibbons J.W.](#) Inventory and Monitoring: Recommended Techniques for Reptiles and Amphibians. Birmingham, Alabama: Partners in Amphibian and Reptile Conservation Technical Publication IM-1, 2013. 321 p
18. [Green D.M., Lannoo M.J., Lesbarrères D., Muths, E.](#) Amphibian population declines: 30 years of progress in confronting a complex problem // *Herpetologica*. 2020. 76 (2). P. 97–100.
19. [Hamer A.J., McDonnell M.J.](#) Amphibian ecology and conservation in the urbanising world: A review // *Biological Conservation*. 2008. 141(10). P. 2432–2449.
20. [Holzer K.A., Bayers R.P., Nguyen Th.T., Lawler Sh.P.](#) Habitat value of cities and rice paddies for amphibians in rapidly urbanizing Vietnam // *Journal of Urban Ecology*. 2017. 3(1). P. juw007.
21. [Kaczmariski M., Benedetti Y., Morelli F.](#) Amphibian diversity in Polish cities: Taxonomic diversity, functional diversity and evolutionary distinctiveness // *Basic and Applied Ecology*. 2020. 44, 55–64.
22. [Knutson M.G., Sauer, J.R., Olsen D.A., Mossman M.J., Hemesath L.M., Lannoo, M.J.](#) Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A. // *Conservation Biology*. 1999. 13. P. 1437–1446.
23. [Konowalik A., Najbar A., Konowalik K., Dylewski Ł., Frydlewicz M., Kisiel P., Starzecka A., Zalesna A., Kolenda K.](#) Amphibians in an urban environment: a case study from a central European city (Wrocław, Poland) // *Urban Ecosystems*. 2020. 23. P. 235–243.
24. [Lee T.S., Kahal N.L., Kinas H.L., Randall L.A., Baker T.M., Carney V.A., Kendell, K., Sanderson, K., Duke, D.](#) Advancing amphibian conservation through citizen science in urban municipalities // *Diversity*. 2021. 13. P. 211.
25. [McKinney M.L.](#) Urbanization, Biodiversity, and Conservation: The impacts of urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems // *Bioscience*. 2002. 52: P. 883–890.
26. [Mollov I.A.](#) Urban Ecology Studies of the Amphibians and Reptiles in the City of Plovdiv, Bulgaria. Newcastle upon Tyne, UK: Cambridge Scholars Publishing. 2019. 200 p.
27. [Nowakowski J.J., Gorski A., Lewandowski K.](#) Amphibian communities in small water bodies in the city of Olsztyn // *Fragmenta Faunistica*. 2010. 53(2), 213–231.
28. [Pellet J.A Guisan A., Perrin N.](#) Concentric analysis of the impact of urbanization on the threatened European tree frog in an agricultural landscape // *Conservation Biology*. 2004. 18: P. 1599–1606.
29. [Suriadna, N.M., Mykitynets, G.I., Pupins, M., Gasso, V.Y.](#) Population systems of Eurasian water frogs (*Pelophylax*) in the south of Ukraine // *Biosystems Diversity*. 2020. 28(2). P. 154–162.
30. [Vignoli L., Mocaer I., Luiselli L., Bologna M.A.](#) Can a large metropolis sustain complex herpetofauna communities? An analysis of the suitability of green space fragments in Rome // *Animal Conservation*. 2009. 12, P. 456–466.

Надійшла до редколегії 30.10.2021 р.