



HAL
open science

The impacts of climate changes on the wetland ecosystems and herpetofauna of the middle Dnipro region on the example of Rzhyshchiv CATC

Oksana Nekrasova, Viktor Kuybida, Oleksii Marushchak, Jean-Yves Georges

► To cite this version:

Oksana Nekrasova, Viktor Kuybida, Oleksii Marushchak, Jean-Yves Georges. The impacts of climate changes on the wetland ecosystems and herpetofauna of the middle Dnipro region on the example of Rzhyshchiv CATC. BIODIVERSITY of Rzhyshchiv City Amalgamated Territorial Community. Issue 4 Studies of “Hlyboki Balyky” Ecological Research Station, Unit of “Ukrainian Ecostations Network”, 2024, 978-617-7849-67-3. hal-04748361

HAL Id: hal-04748361

<https://hal.science/hal-04748361v1>

Submitted on 22 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



БІОРІЗНОМАНІТТЯ

**Ржищівської міської об'єднаної
територіальної громади**

**Наукові праці Екологічної дослідницької
станції «Глибокі Балики»,
підрозділу ГО «Мережа екостанцій України»**

ВИПУСК 4

НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ
ім. І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ
ім. М. Г. ХОЛОДНОГО

ПІДРОЗДІЛ
ГО «МЕРЕЖА ЕКОСТАНЦІЙ УКРАЇНИ»
ЕКОЛОГІЧНА ДОСЛІДНИЦЬКА СТАНЦІЯ
«ГЛИБОКІ БАЛИКИ»

BIODIVERSITY

**of Rzhyshchiv city amalgamated
territorial community**

ISSUE 4

**Studies of «Hlyboki Balyky»
Ecological Research Station,
Unit of «Ukrainian
Ecostations Network»**

Chernivtsi
Druk Art
2024

БІОРІЗНОМАНІТТЯ

**Ржищівської міської об'єднаної
територіальної громади**

ВИПУСК 4

**Наукові праці Екологічної дослідницької
станції «Глибокі Балики»,
підрозділу
ГО «Мережа екостанцій України»**

Чернівці
Друк Арт
2024

О. Д. Некрасова

E-mail: oneks22@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6680-0092>

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts, Daugavpils Universitāte,
Institut pluridisciplinaire Hubert Curien, Université
de Strasbourg

В. В. Куйбіда

E-mail: viktor_kuybida@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-5865-1306>

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

Ж.-І. Жорж

E-mail: jean-yves.georges@iphc.cnrs.fr

<https://orcid.org/0000-0003-1161-2275>

Institut pluridisciplinaire Hubert Curien, Université
de Strasbourg

О. Ю. Марущак

E-mail: ecopelobates@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9380-5593>

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
Institut pluridisciplinaire Hubert Curien, Université
de Strasbourg

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ВОДНО-БОЛОТНІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ГЕРПЕТОФАУНУ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я НА ПРИКЛАДІ РЖИЩІВСЬКОЇ МОТГ

Досліджено вплив зміни клімату на герпетофауну водно-болотних угідь Середньодніпровського екологічного коридору, в тому числі території Ржищівської МОТГ. Починаючи з 2009 року нами було виявлено 11 видів земноводних і 7 видів плазунів. Дніпровський екокоридор має вирішальне значення для збереження біорізноманіття як своєрідний притулок з унікальним мікрокліматом та відповідними умовами для флори і фауни. Однак зміни клімату вносять трансформації, які можуть негативно вплинути на цей екосистемний комплекс. Вплив змін клімату на амфібій і рептилій залишається недостатньо вивченим через відсутність даних довгострокового моніторингу. В багатьох існуючих дослідженнях використовуються тимчасові явища і факти, що ускладнює майбутні прогнози та рекомендації. Зміни клімату включають підвищення температури повітря та зміни режиму опадів. Ці зміни можуть спричинити коливання рівня води, зміни розподілу водних ресурсів і зміни вологості ґрунту. До основних наслідків впливу змін клімату й антропогенного тиску в досліджуваному регіоні можна віднести такі: втрата місць проживання та розмноження тварин (більшість водойм пересихає сезонно або висохли повністю); зміна просторової структури популяцій тварин (через посуху деякі види земноводних мігрували в інші місця); поява інвазійних видів (наприклад, хижі риби можуть становити загрозу для молоді земноводних); поява особин з аномаліями (виявлено кілька типів аномалій); зміна меж ареалу тварин (у зв'язку з потеплінням з'явилися нові для цієї території

термофільні види – водяні вужі й інші). Ці результати підкреслюють важливість продовження досліджень і моніторингу для розуміння повного масштабу впливу змін клімату на ці екосистеми та розробки ефективних стратегій збереження.

Ключові слова: **амфібії, рептилії, зміни клімату, екологія, інвазійні види, аномалії, рефугіум.**

ВСТУП

Кліматичні зміни суттєво впливають на екосистеми водно-болотних угідь України. Нами помічено їхні наслідки на території ВБУ екологічного коридору Середнього Дніпра. До нього входять Ржищівська МОТГ, Трахтемирівський півострів (дані з якого також включені до цього дослідження, оскільки півострів безпосередньо межує на півдні з територією Ржищівської МОТГ і екологічно є частиною прибережних місцевих екосистем узбережжя Дніпра), Канівський заповідник та інші території й акваторії. Дніпровський екокоридор має ключове значення для збереження біорізноманіття та природних екосистем. Він виконує функцію рефугіуму з особливим мікрокліматом та унікальними природними умовами для флори і фауни. Натомість потепління призводить до ряду трансформацій, що можуть негативно впливати на цей екосистемний комплекс.

Одним із ключових наслідків кліматичних змін є підвищення температури повітря та зміни в режимі опадів. Зазначені трансформації можуть спричинити коливання вологості ґрунтів, рівня ґрунтового водного шару, поверхні водойм і розподілу водних ресурсів. Нами зафіксовано випадки масової загибелі гідробіонтів та появу нових інвазійних видів (фото 1 і 2), зокрема медуз, сонячних окунів, ротанів-головешок та інших (Куйбіда та ін., 2022; Nekrasova et al., 2022; Pupins et al., 2023; Tytar et al., 2023), що призводить до змін у складі екосистемних елементів.

Швидкоплинні кліматичні зміни випереджають адаптаційні можливості герпетофауни. Вони можуть пригнічувати функціональні можливості імунної системи земноводних та плазунів і підвищувати ризик спалаху захворювань та появи аномалій (Tytar et al., 2018). Зміни температури та кількості опадів можуть впливати на функціонування імунної системи земноводних, їх стресостійкості, і призводять до фенологічних змін. Кліматична криза може по-різному впливати на складну динаміку між амфібіями і рептиліями, їх патогенами та паразитами (Світін та ін., 2023).

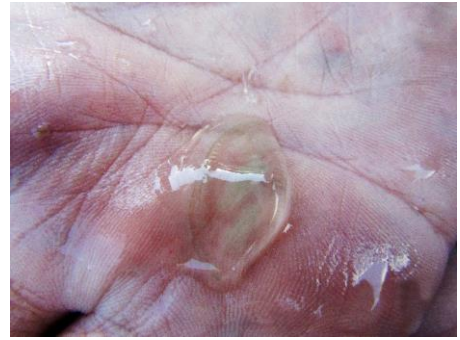


Фото 1 і 2. Поява медуз у Дніпрі вздовж Трахтемирівського півострова (2018 рік). Фото О. Д. Некрасової, В. В. Куйбіди.

Водночас вплив кліматичних змін на земноводних і плазунів на сьогодні залишається недостатньо вивченим. До того ж у літературі представлені епізодично, а подекуди й відсутні дані довгострокового моніторингу. В існуючих дослідженнях почасти використовують тимчасові явища та факти, що ускладнює створення прогнозів і рекомендацій на майбутнє. У зв'язку зі сказаним вище, значний інтерес становлять дослідження, які було започатковано нами ще з 2009 року. За їхніми результатами на території Ржищівської МОТГ нами виявлено 11 видів земноводних і 7 видів плазунів (з них 3 види з Червоної книги України) (Некрасова, Марущак, 2021, 2023).

На підставі аналізу літературних оглядів, експериментальних робіт та особистих досліджень нами зроблено ряд висновків. Основними наслідками кліматичного впливу й антропогенного пресу в зазначеному регіоні можуть бути: а) втрата місць перебування та розмноження тварин; б) зміна просторової структури популяцій; в) заселення інвазивних видів; г) поява особин з аномаліями; г) зміни меж ареалів.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

Втрата місць перебування та розмноження

Зміни в режимі опадів можуть призвести до коливань рівнів води у ставках, болотах та інших біотопах і, відповідно, до втрати місць розмноження амфібій. Зменшення кількості весняно-літніх опадів може також призвести до зменшення вологості біотопів, що впливає на життєздатність і розвиток земноводних. Природне осушення екосистем (фото 3 і 4) може вплинути на чисельність популяцій тварин, їхніх структурних елементів та зміну популяційних характеристик.



Фото 3 і 4. Пересихання річки Руда у 2021 році.
Фото О. Д. Некрасової, О. Ю. Марущака.

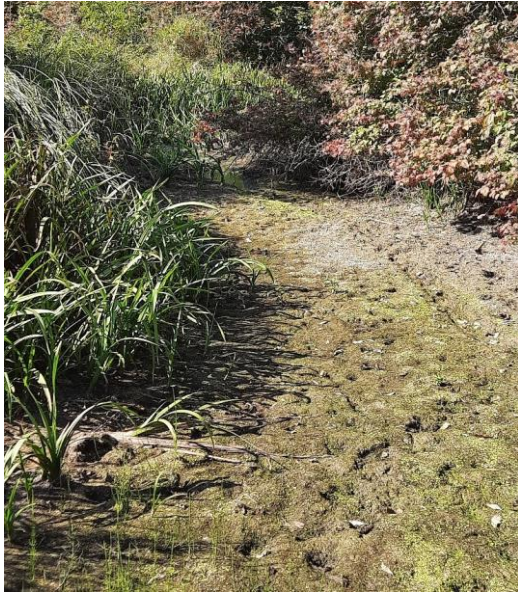


Фото 5. Біотоп (зі ставком),
де раніше мешкали тритони
(Ржищівська МОТГ, 2023 рік).
Фото О. Ю. Марущака,
О. Д. Некрасової.

Серед усіх амфібій найбільш вразливими до змін клімату є популяції тритонів (*Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) і *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)). Так, згідно наших досліджень, ареал тритона гребінчастого (*Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)) дуже скоротився на території України, а деякі популяції зовсім зникли, насамперед на півдні. Тому нами була зроблена пропозиція щодо внесення *T. cristatus* у Червону книгу України (Ружиленко, Некрасова, 2007; Некрасова та ін., 2019;

Nekrasova et al., 2019a). Таку ж тенденцію було виявлено на території Ржищівської МОТГ. Водойми, де раніше мешкали тритони (фото 5), висохли і їх не було виявлено в наших пізніших дослідженнях. Помічені тенденції дають підстави для занесення в Червону книгу України також і тритона звичайного (*Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)). Варто зазначити, що на деяких територіях цей вид досить швидко зникає.

Зміна просторової структури популяцій

Зі зниженням інтенсивності весняно-літніх опадів кількість водойм, придатних для розмноження й існування амфібій, скорочується. Зменшення загальної площі таких локацій призводить до створення умов для формування змішаних популяцій.

Так, представники комплексу зелених жаб, а саме жаба озерна (*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)) і жаба ставкова (*P. lessonae* (Camerano, 1882)) приурочені до різних біотопів. Озерна жаба частіше зустрічається у великих озерах і річках, а ставкова – в лісових водоймах. Але зі скороченням місць розмноження для амфібій зазначені види зелених жаб та інші земноводні змушені мешкати разом. Так виникли змішані гібридні популяції *Pelophylax esculentus* complex разом з їх гібридом – жабою їстівною (*P. esculentus* (Linnaeus, 1758)). У зв'язку з пересиханням лісових біотопів на Трахтемирівському півострові нами зафіксовано міграцію гібридів і ставкових жаб до більш вологішої території в напрямку до р. Дніпро.

Чисельність представників комплексу бурих жаб, зокрема жаби трав'яної (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) і жаби гостромордої (*R. arvalis* Nilsson, 1842), також стрімко скоротилася через зменшення придатних для нересту водойм та прилеглих вологих біотопів. Ці види мають різні біотопні преференції – трав'яна жаба мешкає у вологіших лісових біотопах, ніж гостроморда. Але останнім часом вони мешкають у схожих або спільних біотопах, зокрема у Ржищівській МОТГ. Так, на території балочно-яружних лісів Ржищівської територіальної громади трав'яна і гостроморда жаби трапляються в одних і тих же біотопах. Спільні локації для проживання – унікальне явище симпатричного перебування видів, які зазвичай обирають різні біотопи для життя (фото 6). Для нересту ці жаби обирають заболочені ділянки зі слабопроточною водою, потічки, невеликі тимчасові озерця, канави, струмки на дні балок та ярів, їхні розширені ділянки. Зокрема, *R. arvalis* зазвичай мешкає на екотонних ділянках, представлених низькорослими деревами і кущами, на болотах, вирубках, луках і полях. Цей вид для нересту обирає переважно природні водойми (сезонні після

весняних повеней озерця, заплави річок, потічки, струмки, болота й інші водойми). Нами помічено нерест амфібій у придорожніх канавах, зрошувальних каналах, ставках.

Отже, жаби і ропухи досить чутливо реагують на зміни температурного режиму повітря, ґрунту та води. Збільшення температури призводить до перегрівання середовищ життя, що може негативно вплинути на їхню репродукцію, харчовий режим і міграційні маршрути.

Заселення інвазивних видів

Заселення інвазивних видів риб (головешка-ротань (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877)) може спричинити небезпеку для тритонів, кумок (кумка червоночерева (*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)) зокрема) (Pupina et al., 2018; Nekrasova et al., 2022; Pupins et al., 2023) та інших видів амфібій. Нами було знайдено молоду особину озерної жаби з травмованими кінцівками поряд з ротаном (фото 7 і 8). Згідно з результатами наших досліджень та в ході моделювання спільної екологічної ніші зроблено припущення, що:

а) чисельність (та ареал) двох вразливих видів тритонів (*L. vulgaris* і *T. cristatus*) та кумки *B. bombina*, які охороняються в Європейському Союзі, зменшиться в майбутньому;

б) експансія інвазивної хижої риби *P. glenii* посилиться упродовж наступних десятиліть.

Експансія інвазивного хижака через значне перекриття відповідної комбінації біокліматичних факторів є додатковою загрозою для місцевих видів тварин водно-болотних угідь. Тому необхідно розробити необхідні моделі управління для захисту місцевої герпетофауни, в яких буде враховано суттєвий вплив інвазійних видів і можливості контролю їхнього подальшого поширення.

Запропоновані прогресивні практики для боротьби з *P. glenii* та захисту місцевих тритонів включають: освітню роботу з широким загалом і ключовими зацікавленими сторонами; контроль заселення мальків промислових видів риб у водойми; заборону будь-якого продажу інвазивних видів на онлайн-ринках; запуск програм реінтродукції тритонів; регулярне видалення *P. glenii* зі ставків; ГІС-моделювання інвазії та включення відповідних результатів у плани збереження тритонів. Велике значення в охороні земноводних мають географічно ізольовані водно-болотні угіддя (мілкі та сухі у фазі завершення метаморфозу тритонів) та місця проживання, вільні від чужорідних риб. Тому створення ізольованих водойм має бути включено до активних планів управління й охорони земноводних (Pupins et al., 2023).



Фото 6. Два види бурих жаб у місці їх симпатричного існування на території Ржищівської МОТГ (зверху *R. temporaria*, знизу *R. arvalis*).
Фото О. Ю. Марущака, О. Д. Некрасової.



Фото 7 і 8. Молода озерна жаба (*P. ridibundus*) (травмована) і ротань (*P. glenii*), знайдені в одному ставку Ржищівської МОТГ поблизу с. Кузьминці, 2023 рік. Фото О. Д. Некрасової, О. Ю. Марущака.

Отже, значна частина Середнього Подніпров'я несприятлива для виживання інвазивного хижого виду *P. glenii* (фото 8), а тому є безпечнішою в цьому плані для обох видів тритонів.

Поява особин з аномаліями

Земноводні та плазуни є ектотермними організмами, тобто температура їхнього тіла регулюється зовнішнім середовищем. Тому вони



Фото 9. Аномалії в озерних жаб (*P. ridibundus*) Трахтемирівського півострова, виявлені нами: ектродактилія, брахідактилія, полімелія, олігодактилія.
Фото О. Д. Некрасової.

Аналогічні тенденції щодо зменшення чисельності особин відбулися в ящірок Середнього Дніпра. Зокрема, аномалії фолідозу голови ящірки зеленої (*Lacerta viridis* (Laurenti, 1768)) були виявлені у 21,1 %

особливо чутливі до змін клімату. Підвищення температури, зміна режиму опадів і частіші екстремальні погодні явища можуть мати значний вплив на цих тварин.

Згідно аналізу результатів довгострокових досліджень з вивчення аномалій в амфібій і рептилій було помічено, що впродовж 23-річного періоду (1996-2018 рр.) збільшилась кількість зовнішніх морфологічних аномалій у цих тварин та їх варіантів (Марущак та ін., 2018; Nekrasova et al., 2018). Збільшення проявів аномалій також спостерігається й у природних популяціях зелених жаб *Pelophylax esculentus* complex Трахтемирівського півострова (фото 9) – з 2012 р. до 2013 р. їхня кількість збільшилась у 2,6 рази ($n=102$ особини), а фактично через п'ять років (у 2017-2018 рр.) загальна чисельність жаб знизилася (рис. 1), зустрічі стали епізодичними (Nekrasova, Kuibida, 2018).

В озері Бучак зафіксовано зменшення чисельності амфібій майже у 2 рази, а у представників зелених жаб *Pelophylax esculentus* complex у 2,5 рази.

(2012-2017 рр., n=97 особин). Варто зазначити, що упродовж попередніх 50 років, до 1966 р., в музейній колекції аномальні особини не були зареєстровані взагалі (n=50 особин) (Дубина та ін., 2018).

Ящірки, змії та черепахи також можуть постраждати від змін клімату. Зміни в температурному режимі можуть впливати на процеси терморегуляції, доступності їжі та на умови для розмноження цих тварин. Вони можуть сприяти появі нових екзотичних видів (Nekrasova et al., 2019b, 2022), поширенню та зміні ареалу термофільних видів рептилій (Nekrasova et al., 2013).

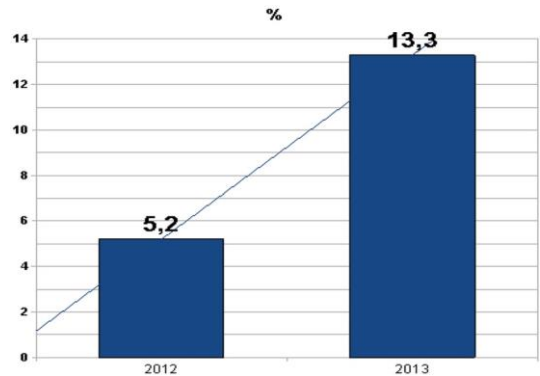


Рис. 1. Частка озерних жаб (*P. ridibundus*) з аномаліями на Трахтемирівському півострові (за: Nekrasova, Kuibida, 2018).

Зміни меж ареалу

Зміни клімату істотно впливають на площу ареалів багатьох видів амфібій і рептилій. Вони можуть мати значні наслідки для біорізноманіття й екосистем. Так, з початку XXI ст. межі розповсюдження вужа водяного (*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)) в Україні розширилися, а чисельність у деяких угрупованнях збільшилася. Цей вид за 50 років вже просунувся вздовж Дніпра майже на 150 км на північ (Nekrasova et al., 2013; Некрасова, Титар, 2014; Некрасова, Марущак, 2021).

На території Ржищівської МОТГ водяного вужа знайдено вперше у 2013 р. поблизу с. Трахтемирів, а у 2018 р. біля с. Ходорів (О. Д. Некрасова) та у м. Ржищів у 2020 р. (рис. 2 і 3, фото 10-12) (Некрасова, Марущак, 2021, 2023). З часом кількість зустрічей з цим видом зростає і в м. Київ. Виявилось, що наші модельні прогнози, зроблені ще у 2014 р. (Nekrasova et al., 2013; Некрасова, Титар, 2014), не розходяться з виділеним трендом. Спостереження за зміщенням ареалу рептилій підтверджують, що у зв'язку зі змінами клімату в майбутньому термофільні види будуть просуватися на північ України. Особливе значення в цьому відіграє екокоридор Дніпра (див. рис. 2 і 3). За результатами нашого моделювання водяний вуж може просунутись на північ аж до Київського водосховища. Розширенню меж його ареалу сприяє просування термофільних видів риб, зокрема представників бичкових (Gobiidae) (див. фото 10). Розширення ареалу та збільшення

їхньої чисельності значно розширює кормову базу водяних вужів, які харчуються переважно рибою.

Зміни в гідрологічному режимі річкової системи басейну Дніпра можуть додатково вплинути на доступність прісної води для водних видів тварин та їхніх міграційних маршрутів. Результати нашої роботи підкреслюють важливість продовження досліджень і моніторингу для розуміння повного масштабу впливу зміни клімату на ці екосистеми та розробки ефективних стратегій збереження які би включали науково-просвітницькі елементи.

Знахідки герпетофауни у 2023 році

Матеріал зібрано впродовж польових виїздів у червні – серпні 2023 р. Було досліджено: систему ярів поблизу екостанції «Глибокі Балики» у м. Ржищів, схили р. Дніпро від території технікуму до екостанції «Глибокі Балики», узбережжя Дніпра в с. Балико-Щучинка, територія навколо с. Кузьминці, територія навколо с. Велиці Пріцьки, схили та заболочені береги Дніпра в с. Ходорів. Деякі з зафіксованих видів занесені до Червоної книги України (ЧКУ), Додатків II і III до Бернської конвенції (БК). В ході досліджень 2023 р. виявлено (таблиця) 5 видів рептилій (Reptilia): *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (БК II, МСОП (NT)) (3 реєстрації); *N. natrix* (БК III) (17 реєстрацій); *N. tessellata* (БК II) (1 реєстрація); *L. viridis* (БК II, ЧКУ (вразливий)) (8 реєстрацій); *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (БК II) (9 реєстрацій); та 5 видів амфібій (Amphibia): *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (БК III) (4 реєстрації); *Bufoles viridis* (Laurenti, 1768) (БК II) (6 реєстрацій); *R. arvalis* (БК II) (2 реєстрації); *R. temporaria* (БК III) (3 реєстрації); *P. ridibundus* (БК III) (22 реєстрації). Майже всі реєстрації герпетофауни були приурочені до вологих схилів лісів та прибережних ділянок Дніпра. Саме ці місця слугують рефугіумами для цих тварин в умовах посушливих днів серпня і липня, надто в умовах пересихання дрібних річок, про що згадано вище.

Для перевірки гіпотези щодо важливості балочно-яружних систем долин малих річок та узбережжя Дніпра в межах Ржищівської МОТГ було використано новостворений у 2024 р. застосунок Biodiversity Viewer (<https://uncg.org.ua/biodiversity-viewer/>) (Biodiversity Viewer..., 2024). Цей веб-застосунок дозволяє відфільтрувати дані про види, знахідки яких оприлюднені на ресурсі GBIF (Global Biodiversity Information Facility, <https://www.gbif.org/uk/>), що перебувають у природоохоронних списках різноманітного рівня – від міжнародних договорів, резолюцій та конвенцій до національних (Червона книга України) та регіональних списків рідкісних видів (рис. 4).

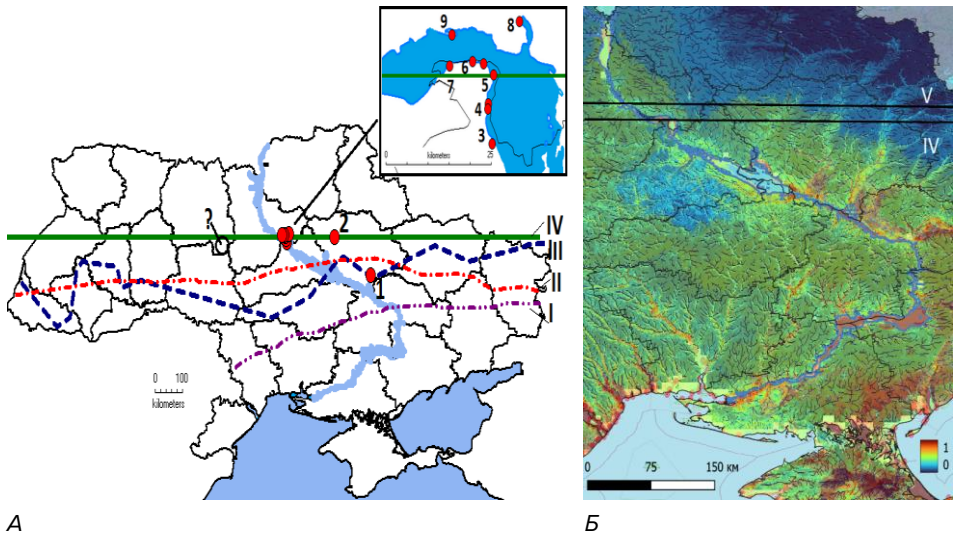


Рис. 2 і 3. Картохема поширення водяного вужа (*N. tessellata*) у Дніпровському екокоридорі:

А – межі поширення (I – літературні дані за 1950-1970 рр.

(Таращук, 1959; Щербак, 1966); II – літературні дані

(Банников и др., 1977); III – сучасні літературні дані (Kotenko et al., 2011

з нашими знахідками); IV – широта 50° пн. ш. (за: Nekrasova et al., 2013));

Б – результати ГІС-моделювання (WorldClim, Maxent) (V – Ржищів).



А



Б

Фото 10 і 11. Вужі водяний (*N. tessellata*) (А) і звичайний (*N.atrix*) (Б) на території Ржищівської МОТГ.

Фото О. Д. Некрасової.



Фото 12. Звичайний вуж (*N. natrix*) на території с. Балико-Щучинка, 2023 рік. Фото О. Д. Некрасової, О. Ю. Марущака.

Амфібії та рептилії, виявлені на території Ржищівської МОТГ у 2023 році протягом червня і серпня

Вид	Дата	Широта, N	Довгота, E	К-ть особин	Локалітет
<i>N. natrix</i>	2023-08-12	49.973451	31.046496	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.973641	31.046973	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.974086	31.048156	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.974459	31.049383	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. bufo</i>	--/--	49.974174	31.048896	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.973345	31.046564	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.973596	31.045555	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.973628	31.045453	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.973646	31.044681	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.973443	31.043772	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.972946	31.043196	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.973431	31.046289	1	Ржищівська МОТГ
<i>E. orbicularis</i>	--/--	49.974355	31.049043	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.973997	31.047968	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. bufo</i>	--/--	49.973246	31.046283	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.97518	31.05537	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.97582	31.04997	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.940698	30.997003	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.938603	30.999385	1	Ржищівська МОТГ
<i>R. arvalis</i>	--/--	49.938309	30.998963	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.938119	30.998981	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.937902	30.998964	1	Ржищівська МОТГ
<i>E. orbicularis</i>	--/--	49.938172	30.999031	2	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.938139	30.999512	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.923505	30.981968	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.923905	30.982468	1	Ржищівська МОТГ
<i>R. temporaria</i>	--/--	49.923671	30.98124	1	Ржищівська МОТГ
<i>R. arvalis</i>	--/--	49.923467	30.981082	1	Ржищівська МОТГ

Продовження таблиці

Вид	Дата	Широта, N	Довгота, E	К-ть особин	Локалітет
<i>L. agilis</i>	--/--	49.923896	30.984689	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.924202	30.983863	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.924031	30.981342	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.923255	30.981799	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	2023-08-13	49.923577	30.982122	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. bufo</i>	--/--	49.953461	31.145726	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.954762	31.152903	2	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.955636	31.153699	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.956182	31.154423	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.956641	31.154729	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.956886	31.154842	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.957522	31.155492	2	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.957827	31.157329	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.95781	31.158006	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.957731	31.156071	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. viridis</i>	--/--	49.917863	31.239623	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.930479	31.244008	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.931626	31.244152	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.932289	31.244533	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. bufo</i>	--/--	49.932026	31.243465	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.927546	31.247087	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.927746	31.247232	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.928077	31.247678	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.929403	31.24868	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.928559	31.248428	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.928719	31.248515	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.928669	31.248436	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.929126	31.248576	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. viridis</i>	--/--	49.930092	31.249353	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.927711	31.2472	1	Ржищівська МОТГ
<i>N. tessellata</i>	--/--	49.931026	31.248146	1	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.880697	31.117538	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.966167	31.038392	1	Ржищівська МОТГ
<i>E. orbicularis</i>	--/--	49.871995	31.120619	10	Ржищівська МОТГ
<i>L. agilis</i>	--/--	49.872847	31.120789	4	Ржищівська МОТГ
<i>B. viridis</i>	2023-06-06	49.962217	31.118968	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. viridis</i>	--/--	49.962007	31.119437	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. viridis</i>	--/--	49.961973	31.118236	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. viridis</i>	--/--	49.962486	31.120268	1	Ржищівська МОТГ
<i>B. viridis</i>	--/--	49.961711	31.117297	1	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.977578	31.105426	масово	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.977515	31.105619	масово	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.977567	31.105029	масово	Ржищівська МОТГ
<i>P. ridibundus</i>	--/--	49.977234	31.105655	масово	Ржищівська МОТГ
<i>N. natrix</i>	--/--	49.977601	31.105536	1	Ржищівська МОТГ
<i>R. temporaria</i>	--/--	49.9745	31.108453	1	Ржищівська МОТГ
<i>R. temporaria</i>	--/--	49.974268	31.108596	1	Ржищівська МОТГ

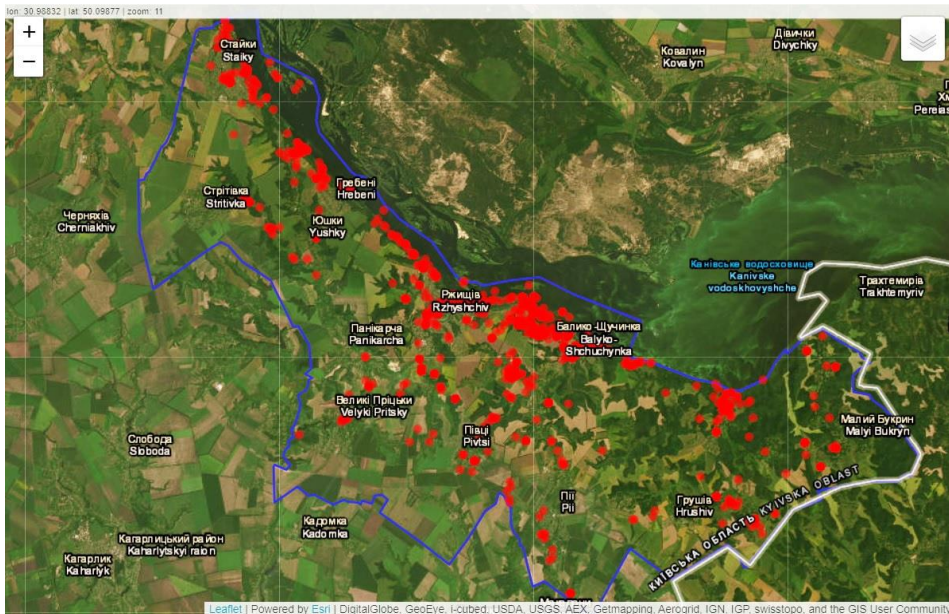


Рис. 4. Візуалізація точок знахідок рідкісних видів рослин і тварин за результатами роботи веб-застосунку Biodiversity Viewer.

Застосувавши наведені вище фільтри охоронних списків (1 вид може бути згаданий у кількох охоронних списках різного рівня) до території Ржищівської МОТГ було виявлено, що тут, згідно з даними GBIF, зареєстровано 1526 знахідок флори і фауни з яких:

- 235 таких, що занесені до Червоної книги України (15,4 %);
- 1517 таких, що занесені до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) (92,4 %);
- 32 таких, що занесені в Додаток I до Бернської конвенції (1979 р.) (2,5 %);
- 532 таких, що занесені в Додаток II до Бернської конвенції (1979 р.) (34,9 %);
- 716 таких, що занесені в Додаток III до Бернської конвенції (1979 р.) (46,9 %);
- 173 таких, що занесені до Резолюції 6 Бернської конвенції (1979 р.) (11,3 %);
- 176 таких, що занесені до охоронних списків Боннської конвенції (1979 р.) (11,5 %);
- 40 таких, що занесені до охоронних списків Угоди АЕВА (Угода про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів) (1995 р.) (2,6 %);
- 2 таких, що занесені до охоронних списків Угоди EUROBATS (Угода про збереження популяцій європейських видів кажанів) (1991 р.) (11,5 %);

- 72 таких, що занесені в Додаток I до Пташиної Директиви (Birds Directive) (2009 р.) (4,7 %);
- 145 таких, що занесені в Додаток II до Пташиної Директиви (Birds Directive) (2009 р.) (9,5 %);
- 90 таких, що занесені в Додаток II до Оселищної Директиви (Habitat Directive) (1992 р.) (5,9 %);
- 170 таких, що занесені в Додаток IV до Оселищної Директиви (Habitat Directive) (1992 р.) (11,1 %);
- 90 таких, що занесені в Додаток V до Оселищної Директиви (Habitat Directive) (1992 р.) (14,5 %).

Згідно з картосхемою знахідок (див. рис. 4), близько 90 % усіх реєстрацій рідкісних видів рослин і тварин припадають саме на лісові масиви балочно-яружних систем, заплави малих річок та узбережжя Дніпра. Натомість на сьогодні антропогенно-трансформовані території характеризуються значно меншою кількістю знахідок таких видів. Цей висновок ми робимо на основі багаторічного моніторингу, який проводиться на території Ржищівської МОТГ з 2020 р., а більшість реєстрацій було зроблено в результаті проведених наукових досліджень та коректного визначення видової належності знахідок.

У зв'язку із зазначеним вище важливо вживати заходи з мінімізації негативного впливу зміни клімату на водно-болотні екосистеми. Серед них різноманітні заходи з охорони природи, відновлення екосистем і регулювання використання природних ресурсів. Важливо проводити дослідження та моніторинг впливу змін клімату на місцеві види, щоб ефективно реагувати на можливі їх наслідки і забезпечити збереження біорізноманіття в екологічному коридорі р. Дніпро.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. – Москва: Просвещение, 1977. – 415 с., [32 с.] вкл.

Дубина А., Некрасова О., Осирко О., Марущак О. Аномалії фолідозу зеленої ящірки (*Lacerta viridis*, Laurenti 1768) популяції екокоридору Дніпра // Молодь і поступ біології. Програма та тези допов. XIV Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів, присвяч. 185 річниці від дня народження Б. Дибовського (м. Львів, 10-12 квітня 2018 р.). – Львів, 2018. – С. 189-190.

Куйбіда В. В., Некрасова О. Д., Лопатинська В. В., Коханець П. П. Літній замор риб у Канівському водосховищі в 2019 та 2016 рр: порівняльний аналіз // Біологія та екологія. – 2022. – Т. 8, № 1. – С. 99-104.

Марущак О., Некрасова О., Коршунов О., Смірнов Н., Оскирко О. Аномальні варіанти забарвлення амфібій фауни України: географія та часові тенденції // Молодь і поступ біології. Програма та тези допов. XIV Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів, присвяч. 185 річниці від дня народження Б. Дибовського (м. Львів, 10-12 квітня 2018 р.). – Львів, 2018. – С. 196-197.

Некрасова О. Д., Марущак О. Ю. Батрахо- та герпетофауна Ржищівської МОТГ // Біорізноманіття Ржищівської міської об'єднаної територіальної громади. – Чернівці: Друк Арт, 2021. – Вип. 1. Наукові праці екологічної дослідницької станції «Глибокі Балики». – С. 304-313.

Некрасова О. Д., Марущак О. Ю. До досліджень герпетофауни Ржищівської МОТГ у 2021 році // Біорізноманіття Ржищівської міської об'єднаної територіальної громади. – Чернівці: Друк Арт, 2023. – Вип. 2. Наукові праці Екологічної дослідницької станції «Глибокі Балики», відокремленого підрозділу ГО «Мережа екостанцій України». – С. 351-377.

Некрасова О. Д., Смірнов Н. А., Марущак О. Ю., Коршунов О. В., Коцержинська І. М. Зміна охоронного статусу та точки знахідок тритона гребінчастого *Triturus cristatus* (Amphibia, Salamandridae) в Україні // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ. – Київ, 2019. – Т. 3. – С. 378-387. (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7).

Некрасова О. Д., Титар В. М. Моделирование и биоклиматический анализ изменений ареала ужа водяного *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae) в Украине // Праці Українського герпетологічного товариства. – Київ, 2014. – № 5. – С. 80-83.

Ружиленко Н. С., Некрасова О. Д. Оценка изменения численности и биотопическая приуроченность тритона гребенчатого (*Triturus cristatus*) на пойменных островах Каневского природного заповедника // Науковий вісник Ужгородського університету (серія: Біологія). – Ужгород, 2007. – Вип. 21. – С. 121-123.

Світин Р. С., Марущак О. Ю., Дмитрієва І. Г., Кузьмін Ю. І., Сирота Я. Я., Некрасова О. Д. До знахідок паразитофауни амфібій Ржищівської МОТГ // Біорізноманіття Ржищівської міської об'єднаної територіальної громади. – Чернівці: Друк Арт, 2023. – Вип. 3. Наукові праці Екологічної дослідницької станції «Глибокі Балики», відокремленого підрозділу ГО «Мережа екостанцій України». – С. 129-132.

Тарашук В. І. Земноводні та плазуни. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1959. – 247 с. (Фауна України. – Т. 7).

Щербак Н. Н. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма (Herpetologia Taurica). – Киев: Наук. думка, 1966. – 240 с., вкл.

Biodiversity Viewer: an open web-based biodiversity conservation decision-making tool for policy and governance. Спільний проєкт The Habitat Foundation та Української Природоохоронної Групи, за підтримки NLBIF: The Netherlands Biodiversity Information Facility, nlbif2022.014. Дата доступу <01.04.2024>.

Kotenko T. I., Shaitan S. V., Starkov V. G., Zinenko O. I. The northern range limit of the dice snake (*Natrix tessellata*) in Ukraine and the Don river basin in Russia // The dice snake, *Natrix tessellata*: biology, distribution and conservation of a palaearctic species. – 2011. – P. 311-324. (Mertensiella. – N 18).

Nekrasova O. D., Gavris G. G., Kuybida V. V. Changes in the Northern border of the home range of the Dice Snake, *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae), in the Dnipro Basin (Ukraine) // Вестник зоології. – 2013. – Т. 47, № 5. – С. 475-479.

Nekrasova O. D., Kuibida V. V. Researching malformations in frogs of the *Pelophylax esculentus* complex (Amphibia: Anura) in the natural populations of the Trakhtemyriv peninsula (Ukraine) // The II International conference «Amphibian and reptiles anomalies and pathology: methodology, evolutionary significance, monitoring and environmental health». – 2018. – P. 117-122.

Nekrasova O., Marushchak O., Pupins M., Ceirans A. The modern state of populations of *Triturus cristatus* (Amphibia, Salamandridae) and its protection in Ukraine and in Latvia // Book of Abstracts «10th International conference on Biodiversity research» (Daugavpils, 24.-26.04.2019). – 2019a. – P. 37-38.

Nekrasova O., Marushchak O., Tytar V., Oskyrko O., Dubina N. Current Trends in the Manifestation of External Morphological Anomalies in Representatives of the Herpetofauna of Ukraine under Anthropogenic Influence and Climate Change // The 4rd International Symposium on EuroAsian Biodiversity (03-06 July 2018, Kiev – Ukraine). – 2018. – P. 101.

Nekrasova O., Tytar V., Pupins M. Distribution models of invasive red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in the eastern part of the range of the species (Ukraine and the Baltic Countries) // Program & Abstracts of XX European Congress of Herpetology (Italy, Milan, 2-6.09.2019). – Milan, 2019b. – P. 229.

Nekrasova O., Tytar V., Pupins M., Čeirāns A. Range expansion of the alien red-eared slider *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792) (Reptilia, Testudines) in Eastern Europe, with special reference to Latvia and Ukraine // BioInvasions Records. – 2022. – Vol. 11, Iss. 1. – P. 287-295.

Pupina A., Pupins M., Nekrasova O., Tytar V., Kozynenko I., Marushchak O. Species distribution modelling: *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) and its important invasive threat *Perccottus glenii* (Dybowski, 1877) in Latvia under global climate change // Journal of Environmental Research, Engineering and Management. – 2018. – Vol. 74, N 4. – P. 79-86.

Pupins M., Nekrasova O., Marushchak O., Tytar V., Theissinger K., Čeirāns A., Skute A., Georges J.-Y. Potential Threat of an Invasive Fish Species for Two Native Newts Inhabiting Wetlands of Europe Vulnerable to Climate Change // Diversity. – 2023. – Vol. 15, Iss. 2. – P. 201.

Pupins M., Nekrasova O., Tytar V., Garkajs A., Petrov I., Morozova A., Theissinger K., Čeirāns A., Skute A., Georges J.-Y. Geographically Isolated Wetlands as a Reserve for the Conservation of Amphibian Biodiversity at the Edge of Their Range // Diversity. – 2023. – Vol. 15, Iss. 3. – P. 461.

Tytar V. M., Nekrasova O. D., Marushchak A. Yu. Ecological and Geographical Gis-Analysis of Anomalies in Amphibians of Ukraine // The Second International conference «Amphibian and reptiles anomalies and pathology: methodology, evolutionary significance, monitoring and environmental health». – 2018. – P. 42-48.

Tytar V., Nekrasova O., Pupins M., Čeirāns A., Skute A. Modelling the range expansion of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* across Europe, with a special focus on Ukraine and Latvia // North-Western Journal of Zoology. – 2023. – Vol. 18, N 2. – P. 143-150.

- O. D. Nekrasova** E-mail: oneks22@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6680-0092>
I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine,
Institute of Life Sciences and Technologies, Daugavpils University,
Hubert Curien Pluridisciplinary Institute, University of Strasbourg
- V. V. Kuybida** E-mail: viktor_kuybida@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-5865-1306>
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav
- J.-Y. Georges** E-mail: jean-yves.georges@iphc.cnrs.fr
<https://orcid.org/0000-0003-1161-2275>
Hubert Curien Pluridisciplinary Institute, University of Strasbourg
- O. Yu. Marushchak** E-mail: ecopelobates@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9380-5593>
I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine,
Hubert Curien Pluridisciplinary Institute, University of Strasbourg

THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGES ON THE WETLAND ECOSYSTEMS AND HERPETOFAUNA OF THE MIDDLE DNIPRO REGION ON THE EXAMPLE OF RZHYSCHIV CATC

This study examines the impacts of climate change on the herpetofauna of wetlands of the Middle Dnipro ecological corridor, including territories of Rzhyschiv CATC, Ukraine. Our ongoing studies since 2009 in the Rzhyschiv CATC territory have reported 11 species of amphibians and 7 species of reptiles. These territories are crucial for biodiversity conservation, acting as a refuge with unique microclimate and conditions for flora and fauna. However, climate change introduces transformations that can negatively affect this complex ecosystem. The impacts of climate change on amphibians and reptiles remain under-studied due to the lack of long-term monitoring. Many existing studies use temporary phenomena and facts, which complicate future forecasting and recommendations. Climate change includes increasing air temperature and altered precipitation patterns. These changes can cause fluctuations in water levels, changes in water resources distribution, and in soil moisture. The main consequences of climate change and anthropogenic pressures on the investigated region could include: loss of habitats and breeding grounds for animals (most water bodies have dried up); changes in the spatial structure of animal populations (due to drought, some amphibian species have migrated to other places); emergence of invasive species (invasive predatory fish can pose a threat to young amphibians); appearance of individuals with anomalies (several types of anomalies have been detected); changes in the range boundaries of animal species (new thermophilic species for this territory have appeared due to warming – e. g. *N. tessellata*, etc.). These findings underline the importance of continued research and monitoring to understand the full extent of climate change impacts on these ecosystems and develop effective conservation strategies.

Key words: **amphibians, reptiles, climate change, ecology, invasive species, anomalies, refugium.**