БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-28-11
УДК 591.5

Ю. П. МАМЕДОВА[1],
аспірантка кафедри зоології
e-mail: iturdus@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3574-5120
А. Б. ЧАПЛИГІНА[1], д-р біол. наук, проф.,
професор кафедри зоології
e-mail: turdusphilomelos2017@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4047-5946
[1]*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,*
вул. Алчевських, 29, Харків, 61002, Україна

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ОРНІТОФАУНИ ТЕРИТОРІЙ ВОДООЧИСНИХ СПОРУД ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета. Проаналізувати орнітофауну на території водоочисних споруд задля оцінки їх значення у підтримці та збереженні птахів Харківської області.

Методи. Польові: обліки птахів на постійних маршрутах. Статистичні.

Результати. Загалом на території водоочисних споруд Харківської області виявлено гніздування чи перебування у різні сезони 159 видів птахів, з яких більшість є рідкісними та зникаючими: занесеними до Червоної книги Харківської області (15 видів) та Червоної книги України (13 видів).. Орнітофауна на водоочисних спорудах в Харківській області у 2019 – 2023 рр., становила 159 видів з 17 рядів та 44 родин. Переважали птахи *Passeriformes* (37,7 %; n=159), субдомінували – Charadriiformes (16,6 %) та Anseriformes (12,1%). Менша частка інших рядів: Accipitriformes (4,5 %), Ciconiiformes (3,2 %), Columbiformes (3,2%). Водоочисні споруди важливі для гніздування 80 видів (53,3 %; n=195), а також є трофічною базою для 44 (27,7 %) блукаючих, 28 (17,6 %) пролітних та 7 (4,4 %) зимуючих видів птахів. Серед 11 фауністичних груп, переважали лімнофільні 18,5 % (n=159), бореальні (15,9%) та тропічні (13,4 %). Гніздова орнітофауна сформована переважно тропічними (16,9 %; n = 80), лімнофільними (13,0 %) та лісостеповими – 13,0 % групами.

Висновки. Техногенні території водоочисних споруд мають важливе значення для підтримки видового різноманіття птахів, оскільки є місцем концентрації як широко розповсюджених, так й рідкісних видів протягом всіх сезонів року.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *орнітофауна, очисні споруди, техногенні ділянки, рідкісні види*

Як цитувати: Мамедова Ю. П., Чаплигіна А. Б. Екологічний аналіз орнітофауни територій водоочисних споруд Харківської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія».* 2023. Вип. 28. С. 121 - 131. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-28-11

In cites: Mamedova, Y. P., & Chaplygina, A. B. (2023). Ecological analysis of bird fauna in the territories of water treatment facilities at Kharkiv region. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Ecology»*, (28), 121 - 131. https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-28-11 (in Ukrainian)

Вступ

Водно-болотні угіддя, як одна з найпродуктивніших світових екосистем, є найбільш чутливими до антропогенного навантаження та глобальних змін клімату [1-4]. Їх втрату можуть компенсувати штучні або відновлені водойми, які сприяють збереженню типової орнітофауни [5-10] та поширенню адвентивних чи інтродукованих видів [11-13]. Прикладом таких техногенних водойм є мулові майданчики очисних

© Мамедова Ю. П., Чаплигіна А. Б., 2023

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0

споруд, де відбувається очищення стічних вод, що надходять від населення чи комунальних і промислових підприємств. Різноманіття біоти, зокрема, птахів на таких ділянках може перевищувати таке у природних екосистемах [14-15]. Техногенні ділянки вважаються важливими для збереження рідкісних видів птахів, занесених до Червоної книги України [16-17]. Зокрема, відомо, що кулик-довгоніг (*Himantopus himantopus* L., 1758) використовує штучні мулові поля водоочистних споруд для збереження та примноження популяцій [6, 18-19]. До тепер в умовах значного скорочення площ природних екосистем техногенні території нерідко мають роль важливих осередків підтримання різноманіття регіональної біоти та збереження рідкісних видів.

Мета дослідження – проаналізувати орнітофауну на території водоочисних споруд задля оцінки їх значення у підтримці та збереженні птахів в Харківської області.

Об’єкт та методи дослідження

Польові дослідження орнітофауни проведено на території п’яти водоочисних спорудах (далі ВОС) Харківської області. На міських очисних спорудах водовідведення №1, які розташовано в районі Диканівки (49.95144873726628, 36.23035645215923) (далі Диканівські); міських очисних спорудах водовідведення №2 (далі Безлюдівські), які розташовані в південно-західній частині м.Харків, Основ’янському районі (49.91510773859936, 36.27499964637481); Куп’янських ВОС (49°42'35.9"N 37°41'16.3"E 49.709971, 37.687868), які розміщені у долині річки Оскіл у південно–західному напрямку від м. Куп’янськ, поряд з місцевим полігоном ТПВ; Лозівських ВОС (48°52'30.1"N 36°19'02.3"E 48.875032, 36.317291), що розміщені на півдні м. Лозова та межують з полігоном ТПВ; Краснокутських ВОС (50°03'22.3"N 35°11'26.2"E 50.056183, 35.190612), що знаходяться на околицях м. Краснокутськ. Дослідження тривали протягом 2019-2023 рр. на всіх територіях. Безлюдівські ВОС обрані модельною ділянкою, де спостерігали за птахами кожного тижня. На всіх інших ВОС проводили регулярні обліки (2-3 рази протягом кожного сезону). З березня 2022 р. обліки проводили тільки на Безлюдівських ВОС, у зв’язку з воєнним станом в Україні. Тому варто враховувати похибку внаслідок нерівномірності проведених досліджень на різних територіях ВОС Харківської області.

На території очисних споруд птахи траплялись нерівномірно, перебували в різних технологічних зонах. Основні концентрації птахів зареєстровані на мулових

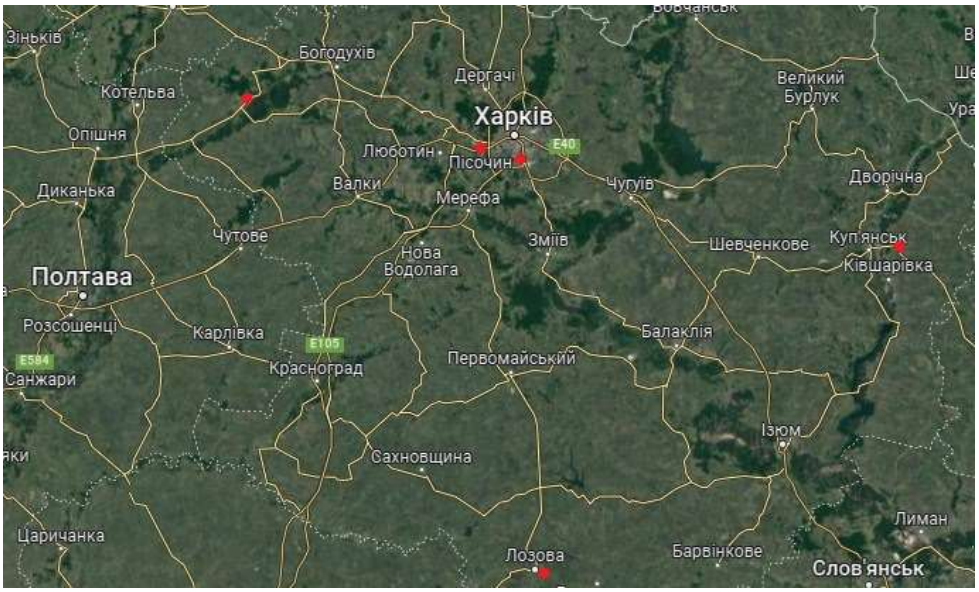


Рис. 1 – Досліджені ділянки на карті Харківської області, Україна (www.ua–maps.com)

Fig. 1 – Researched areas on the map of Kharkiv region, Ukraine (www.ua–maps.com)

майданчиках, які є кінцевою ланкою очищення та фільтрації стоків.

Обліки птахів проводили на постійних маршрутах, які максимально охоплювали всі ділянки ВОС [20]. Для обліків птахів використовували бінокль 20*40 кратності та фотокамеру Canon 80D з об'єктивом Canon ef 100-400mm f/4.5-5.6l is usm. За період досліджень проведено 52 обліки, загальною протяжністю понад 450 км.

Враховуючи класифікацію Л.А. Потіша [21] та власні спостереження, види поділені за статусом: гніздовий – вид, який розмножується на досліджуваній території; блукаючий – вид, місця гніздування якого знаходяться не на території дослідження, але який систематично з'являється тут у літній період; пролітний – вид, який не гніздиться поблизу, але постійно використовує територію для перельотів і зупинок під час сезонних міграцій; зимуючий – вид, для якого ця територія є тільки місцем зимівлі. У роботі використовували визначник птахів України [22]. Систематика птахів подана за Г.В. Фесенко [23]. У роботі використані фотографії Ю.П. Мамедової.

Результати та обговорення

Орнітофауна на території ВОС Харківської області становить 159 видів з 17 рядів та 44 родин. Найбільше видове різноманіття виявлено на Безлюдівських (153 видів) та Диканівських (91), менше на Куп'янських (60), Лозівських (53) та Краснокутських (35) ВОС. Загалом на всіх територіях ВОС домінували представники ряду Passeriformes (37,7 %; n=159), субдомінували – Charadriiformes (16,6 %) та Anseriformes (12,1%). Менша частка інших рядів: Accipitriformes (4,5 %), Ciconiiformes (3,2 %), Columbiformes (3,2%). Усі інші ряди включали менше 5 видів. Серед родин за видовим складом переважали: Anatidae – 19 видів (12,1%), Scolopacidae – 15 (9,6%), Accipitridae – 10 (6,4%), Laridae – 8 (5,1%), Picidae – 6 (3,8%). Інші родини мали менше п'яти видів.

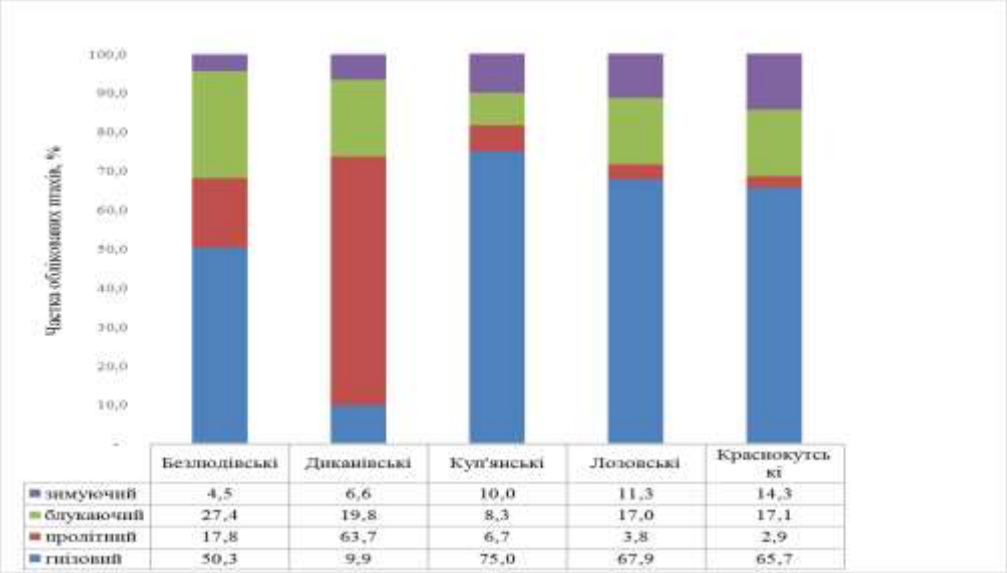
Переважання видового різноманіття птахів на міських ВОС (Безлюдівські та Диканівські), пояснюємо, в першу чергу, розміщенням поряд на невеликій відстані від них Роганського полігону твердих побутових відходів, який протягом року забезпечує птахів додатковим кормом [24]. Другою причиною, є наявність в їх околицях вказаних ВОС водоймищ природного та штучного походження, де більшість птахів можуть живитися, відпочивати та чистити пір'я. Крім того, значні за площею території ВОС недоступні для відвідування людей, тому вони перетворюються на своєрідні резервати для птахів під час міграцій, пошуку корму чи відпочинку та під час гніздування. Птахи відвідують ці території у ранньовесняний та зимовий періоди в пошуках широко розповсюджених видів комах [25-27], або плодово-ягідних культур [28], що дозволяє їм швидко заселяти нові техногенні території. Найбільш пластичні види залишаються на подібних територіях для розмноження. Птахи, які регулярно відвідують різні техногенні водно-болотні угіддя, можуть розглядатись як резерв для збільшення чисельності гніздових видів [29-30].

Вирішальним для формування своєрідних техногенних орнітологічних комплексів є мозаїчність ландшафтів, їх неоднорідний рослинний покрив, наявність дерев, які для птахів є присадою та місцем гніздування. Залежність птахів від видового складу рослин більш характерна для стенобіонтних видів, зокрема, очеретянка велика (*Acrocephalus arundinaceus* L., 1758), яка гніздиться на високому очереті, що формує нешироκі смуги або ремез (*Remiz pendulinus* L., 1758), який часто будує гніздо на вербі (*Salix* spp.).

Орнітофауна ВОС розподілена за статусом перебування на гніздові види, частка яких виявлена високою на більшості територій. Зокрема, 75,0 % (n=60) на Куп'янських, 67,9 % (n=53) на Лозівських, 65,7 % (n=35) на Краснокутських та 50,3 % (n=153) на Безлюдівських ВОС. Менше гніздових видів виявлено на Диканівських (9,9 %; n=91). На останніх переважали (63,7%) пролітні птахи, частка яких на Безлюдівських ОС та Куп'янських ОС – 17,8% та 6,7%, відповідно, на інших ВОС менше 5%. Блукаючі види птахів зареєстровано на всіх територіях: Безлюдівські (27,4%), Диканівські (19,8%) та Краснокутські (17,1%). Частка зимуючих птахів невисока на всіх територіях ВОС, найбільша на Краснокут-

ських (14,3%) та Лозівських (11,3%) (рис. 2). Протягом зимового періоду на всіх ВОС живляться: зимняк (*Buteo lagopus*, Pont., 1763), омелюх (*Bombycilla garrulus*, Vieill., 1808), чикотень (*Turdus pilaris*, L. 1758), сорокопуд сірий (*Lanius excubitor* L., 1758). На всіх територіях ВОС Харківської області нами зареєстровано 80 гніздових видів птахів, що більше аніж на території очисних споруд міста Чернігова, де розмножується 71 вид [15].

Відтак, більша половина видового складу, а саме 53,3 % (n=159) птахів використовують територію як гніздову або постійне місце перебування. Це свідчить при виняткову роль території ВОС для птахів.



	Безлюдівські	Диканівські	Куп'янські	Лозовські	Краснокутські
зимуючий	4,5	6,6	10,0	11,3	14,3
блукаючий	27,4	19,8	8,3	17,0	17,1
пролітний	17,8	63,7	6,7	3,8	2,9
гніздовий	50,3	9,9	75,0	67,9	65,7

Рис. 2 – Розподіл видового різноманіття птахів за статусом перебування на різних водоочисних спорудах
Fig. 2 – Distribution of species diversity of birds according to the status of stay at various water treatment facilities (WTF)

Загалом на всіх ВОС серед екологічних угруповань домінували лімнофіли: 45,9 %; (n=159) загальна для облікованих та 40,3 % для гніздових видів; субдомінували дендрофіли: 35,7 % та 29,2 %, відповідно (рис 3А). Частка дендрофілів переважала на території Краснокутських (42,1; n=35) та Лозівських (36,7; n=53) ВОС (рис 3Б). Значно менше представлені кампофіли та склерофіли, як серед усіх облікованих видів птахів, так і серед гніздових (рис. 3А).

Найбільше видів птахів на території всіх ВОС зареєстровано на внутрішній частині мулових майданчиків, де птахи живляться, відпочивають чи гніздяться. На Безлюдівських ВОС основу населення утворює мартин звичайний (*Chroicocephalus ridibundus* L, 1766), який формує колонії на підсушених ділянках мулу, на заломах очерету, на невеликих островах тощо. На деяких ділянках у колоніях мартина гніздиться крячок річковий (*Sterna hirundo* L., 1758) (рис. 4). Значно менше, але регулярно будують гнізда в колоніях мартинів: чайка (*Vanellus vanellus* L)., пісочник малий (*Charadrius dubius* Scop.), лиска (*Fulica atra* L.) та кулик-довгоніг (*Himantopus himantopus* L.) (рис. 5). Останній вид на території Безлюдівських та Куп'янських ВОС сформував стійкі гніздові угруповання. Кулик-довгоніг включений до Боннської (Додаток II) і Бернської (Додаток II) конвенцій, угоди AEWA, занесений до Червоної книги України (статус – вразливий) [31]. В Україні знаходиться під охороною на території природно-заповідного фонду.

Більшість птахів, які гніздяться в суміжних екосистемах або мігруючі, використовують мулові майданчики як кормові ділянки та для безпечного відпочинку,

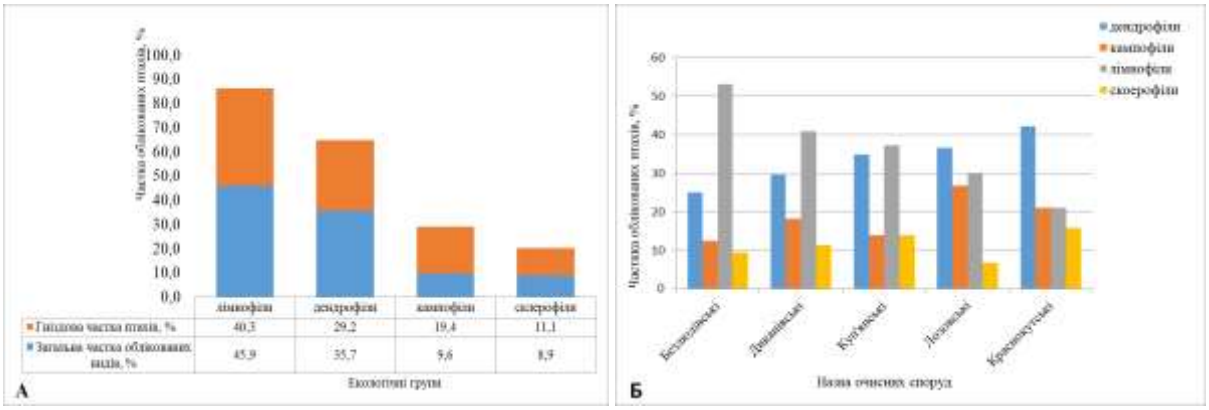


Рис. 3 – Розподіл видового різноманіття птахів за екологічними групами: загальна для всіх ВОС (А); для кожної території ВОС окремо (Б)

Fig. 3 – Distribution of species diversity of birds by ecological groups: common for all WTF (A); for each WTF territory separately (Б)

Рис. 4 – Спільне гніздування крячка річкового в колонії мартина звичайного (*Chroicocephalus ridibundus*) на муловому майданчику, червень 2020 р.

Fig. 4 – Common nesting of common tern (*Sterna hirundo*) in a colony of common martin (*Chroicocephalus ridibundus*) on a silt pad, June 2020

Fig. 5 – Black-winged stilt family before migration, August 2021

Рис 5 – Сім'я кулика-довгонога перед міграцією, серпень 2021 р.

зокрема: бризжач (*Philomachus pugnax* L.1758), пісочник малий (*Tringa ochropus* L., 1758), коловодник звичайний (*T. totanus* L., 1758), коловодник чорний (*T. erythropus* Pall., 1764), баранець звичайний (*Gallinago gallinago* L.,1758), побережник чорногрудий (*Calidris alpina* L., 1758), гицик великий (*Limosa limosa* L.,1758) та поодинокі зустрічі: плавунець круглодзьобий (*Phalaropus lobatus* L.,1758), побережник білохвостий (*Calidris temminckii* Leisl, 1812), зимняк, голуб-синяк (*Columba oenas* L., 1758), ластівка берегова (*Riparia riparia* L,1758), ластівка сільська (*Hirundo rustica* L,1758), синиця велика (*Parus major* L.,1758) та різні види Fringillidae тощо (рис. 6, 7).

Загалом орнітофауна ВОС Харківської області представлена 11 ландшафтно-генетичними фауністичними комплексами (рис.8А). Найбільша частка від усіх облікованих видів птахів належить до груп: лімнофільні 18,5 % (n=159), бореальні (15,9%) та тропічні (13,4 %). Субдомінантні: давньо-неморальні та лісостепова група по 12,1% кожна. Всі інші мають менше 10 % (рис. 6). Серед гніздових птахів на різних ВОС Харківської області найбільша частка видів належить до груп тропічних (16,9 %;

Рис. 6 – Коловодник чорний на Безлюдівських ВОС, серпень 2021 року

Fig. 6 – Spotted Redshank at Bezlyudivskyi WTF, August 2021

Рис. 7 – Баранець звичайний на муловому майданчику, серпень 2021 року

Fig. 7 – Snipe on a silt pad, August 2021

n = 80), лімнофільних (13,0 %) та лісостепових – 13,0 %. Субдомінантними є неморальні, давньонеморальні, лісостепові пустельно-гірські та бореальні по 10,1% кожна фауністична група. Менше виявлено аллювіофільних (9,1%). Усі інші групи мали менше 5%. На більшості ВОС, зокрема: Диканівських (13,3 %; n = 91), Куп'янських (17,8 %; n = 60) та Краснокутських (30,0 %; n = 35) переважали птахи, що належать до тропічної фауністичної групи. На Лозівських ВОЗ – птахи давньонеморальної групи (22,0 %; n = 53) (Рис. 8Б).

Таким чином, територія очисних споруд має значення для розселення як північних, так і видів південної орнітофауни. Серед гніздових видів спостерігалось переважання як типових аборигенних видів так і тропічних. Безумовно для гніздування та живлення птахів гідрофільного комплексу мають значення чергування відкритої води з надводною рослинністю [32]. Тому планування й проведення технологічних процесів є важливим як для очищення промислових та побутових стоків, а також для створення сприятливих умов для перебування птахів: живлення, міграцій та розмноження.

На всіх територіях ВОС Харківської області виявлено 13 видів, які занесені до Червоної книги України – нерозень (*Anas strepera* L, 1758), гоголь (*Bucephala clangula* L, 1758), лунь польовий (*Circus cyaneus* L, 1766),

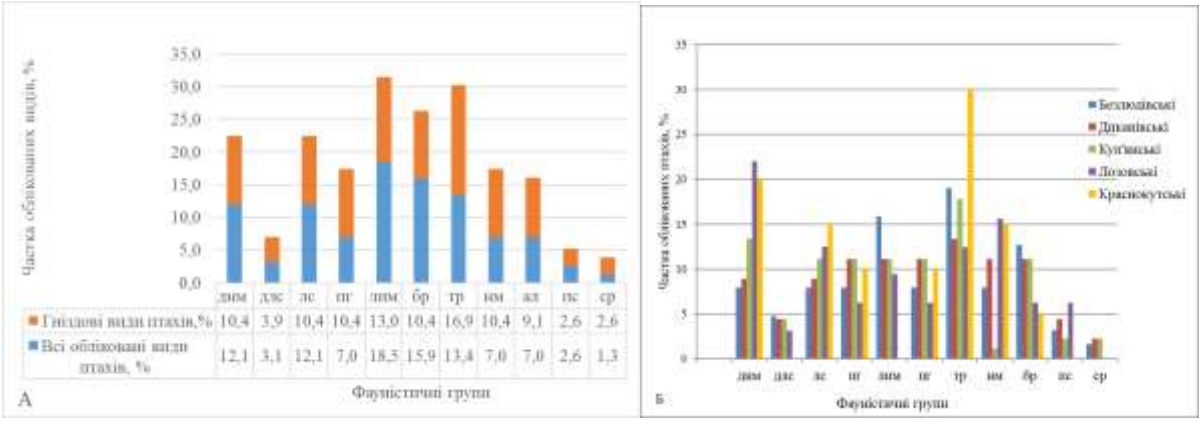


Рис 8 – Розподіл видового різноманіття за фауністичною групою: загальна для всіх ВОС (А); для кожної території ВОС окремо (Б)

Fig. 8 – Distribution of species diversity by faunistic group: common for all WTF (A); for each WTS territory separately (Б)

лунь лучний (*Circus pygargus* L, 1758), шуліка чорний (*Milvus migrans* Boddaert, 1783), підорлик великий (*Clanga clanga* Pallas, 1811), підорлик малий (*Clanga pomarina* Brehm, 1831), орел-карлик (*Aquila pennata* Gmelin, 1788), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla* L, 1758), журавель сірий (*Grus grus* L, 1758), сорокопуд сірий (*Lanius excubitor* L, 1758). 2 види птахів гніздяться – кулик-довгоніг та огар (*Bucephala clangula* L, 1758) [31]. 15 видів птахів занесені до переліку видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Харківської області, 11 з яких є гніздові [33], зокрема, крячок річковий, пісочник малий, коловодник звичайний, чирянка мала (*Anas crecca* L, 1758), широконіска (*Anas clypeata* L, 1758), пірникоза чорношия (*Podiceps nigricollis* L, 1758), боривітер звичайний (*Falco tinnunculus* L, 1758) та інші. Під час весняної міграції реєстрували на Безлюдівських ВОС крячка білокрилого (*Chlidonias leucopterus* Temminck, 1815) (від 3 до 8 особин), а також поодиноких птахів в осінню міграцію крячка білощокого (*Chlidonias hybrida* Pall., 1811).

Загалом у Харківській області у складі орнітокомплексів територій ВОС 35 видів птахів занесені до списку Бернської конвенції та перебувають під охороною. З них 24 підлягають охорони на державному рівні та 9 видів птахів на регіональному рівні.

Більшість птахів включено до списків Боннської конвенції – Додатків I (20 видів) та II (8 видів), Бернської конвенції – Додатків II (24 видів) та III (8 видів), Вашингтонської конвенції – Додатку II (12 видів).

Висновки

Загалом на території ВОС Харківської області виявлено гніздування чи перебування у різні сезони 159 видів птахів, з яких більшість є рідкісними та зникаючими: занесеними до Червоної книги Харківської області (15 видів) та Червоної книги України (13 видів); видів, що викликають занепокоєння в Європі (Боннська та Бернська конвенції). Дослідження дозволяють стверджувати, що техногенні території ВОС мають важливе значення для підтримки видового різноманіття птахів, оскільки надають умови існування як для широко розповсюджених, так й рідкісних видів, протягом всіх сезонів року.

Конфлікт інтересів

Автори вважають, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Список використаної літератури

1. Robledano, F., Esteve, M. A., Farinós, P., Carreño, M. F., Martinez-Fernandez J. Terrestrial birds as indicators of agricultural-induced changes and associated loss in conservation value of Mediterranean wetlands. *Ecological Indicators*. 2010. Vol. 10. P. 274–286. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.05.006
2. Čížková, H., Květ, J., Comín, F.A., Pokorný J., Pithart, D. Aquatic Sciences Actual state of European wetlands and their possible future in the context of global climate change. *Aquatic Sciences*. 2013. Vol. 75. P. 3–26. DOI: https://doi.org/10.1007/s00027-011-0233-4
3. Reid, A. J., Carlson, A. K., Creed, I. F., Eliason, E. J., Gell, P. A., Johnson, P. T. J., Kidd, K.A., MacCormack, T. J., Olden, J. D., Ormerod, S. J., Smol1, J. P., Taylor, W. W., Tockner, K., Vermaire, J. C., Dudgeon, D., Cooke, S. J. Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity. *Biological reviews*. 2019. Vol. 94. P. 849–873. DOI: https://doi.org/10.1111/brv.12480
4. Perennou, C., Gaget, E., Galewski, T., Geijzendorffer, I., & Guelmami, A. Evolution of wetlands in the Mediterranean Region. *Water Resources in the Mediterranean Region*. 2020. P. 297–320. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818086-0.00011-X
5. Andersen, D.C., Sartoris, J.J., Thullen, J.S. & Reusch, P.G. The effects of bird use on nutrient removal in a constructed wastewater-treatment wetland. Wetlands. 2003. Vol. 23. P. 423–435. DOI: https://doi.org/10.1672/17-20

6. Alexander, K., Sebastián-González, E., Botella, F. & Sánchez-Zapata, J. Occupancy Patterns of Irrigation Ponds by Black-Winged Stilts *Himantopus himantopus. Ardeola: International Journal of Ornithology*. 2011. Vol. 58. N 1. P. 175–182. DOI: http://dx.doi.org/10.13157/arla.58.1.2011.175.
7. Ashoori, A. Breeding ecology of the black-winged stilt *Himantopus himantopus* in Boujagh National Park, Gilan Province. Northern Iran. Podoces. 2011. Vol. 6. N 1. P. 87–91.
8. Булахов В. Л., Губкін А. А., Пономаренко О. Л., Пахомов О. Є. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Птахи: негоробцеподібні (Aves: Non-Passeriformes). Дніпропетр. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. Д.: Вид-во ДНУ, 2008. 623 с.
9. Булахов В. Л., Губкін А. А., Пономаренко О. Л., Пахомов О. Є. Біологічне різноманіття україни. Дніпропетровська область. Птахи: Горобцеподібні (Aves: Passeriformes). Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ. 2015. 522 с.
10. Sebastián-González, E., Green Andy, J. Reduction of avian diversity in created versus natural and restored wetlands. *Ecography*. 2015. Vol. 39. N 12. P. 1176-1184. DOI: https://doi.org/10.1111/ecog.01736
11. Sirami, C., Brotons, L., Burfield, I., Fonderflick, J., Martin, J-L. Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytic approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean. *Biological Conservation*. 2008. Vol. 141. N 2. P. 450–459. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2007.10.015
12. Blinkova, O., Shupova T.B. Bird Communities and Vegetation Composition in the Urban Forest Ecosystem: Correlations and Comparisons of Diversity Indices. *Ekologia Bratislava*. 2017. Vol. 36. N 4. P. 366–387. DOI: https://doi.org/10.1515/eko-2017-0029
13. Blinkova, O., Shupova T.B. Bird communities and vegetation composition in natural and semi-natural forests of megalopolis: Correlations and comparisons of Diversity Indices (Kyiv City, Ukraine). *Ekologia Bratislava*. (2018). Vol. 37. N 3. P. 259–288. DOI: https://sciendo.com/it/article/10.2478/eko-2018-0021
14. Møller, A.P., Díaz M., Flensted-Jensen E., Grim T., Ibáñez-Álamo J.D., Jokimäki J., Mänd R., Markó G., Tryjanowski P. High urban population density of birds reflects their timing of urbanization. *Oecologia*. 2012. Vol. 170. N 3. P. 867−875. DOI: https://doi.org/10.1007/s00442-012-2355-3
15. Fedun O. M. Usov O. Y., Gavris G. G. Breeding Avifauna of the waste water treatment plants, located In northern Left-Bank Part Of Ukraine. *Vestnik zoologii*. 2015. Vol. 49. N 2. P. 125–134. DOI: https://doi.org/10.1515/vzoo-2015-0014
16. Koshelev, A.I., Pakhomov, O.Y., Kunakh, O.M., Koshelev, V.A., Fedushko, M.P. Temporal dynamic of the phylogenetic diversity of the bird community of agricultural lands in Ukrainian steppe drylands. *Biosystems Diversity*. 2020. Vol. 28. N 1. P. 34–40. DOI: https://doi.org/10.15421/012006
17. Chaplygina, A. B., Filatova O. V., Litvin L. M., Nykyforov V. V. The main factors and prospects for the restoration of biodiversity in technogenic territories (on the example of the Poltava Mining and Processing Plant). *Biosystems Diversity*. 2023. Vol. 31. N 1. P. 100-112. DOI: https://doi.org/10.15421/012311
18. Cuervo, J. J. Nest-site selection and characteristics in a mixed-species colony of avocets Recurvirostra avosetta and black-winged stilts *Himantopus himantopus. Bird Study*. 2010. Vol. 51. N 1. P. 20–24. DOI: https://doi.org/10.1080/00063650409461328
19. Mamedova, Y.P., Chaplygina, A.B. Breeding of black-winged stilt Himantopus himantopus in muddy sites of a wastewater treatment plant. *Biosystems Diversity*. 2021. Vol. 29. N 3. P. 286–293. DOI: https://doi.org/10.15421/012136
20. Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., Mustoe, S. Bird census techniques, 2nd edn. Academic Press, London. 2000. ISBN: 9780120958313
21. Потіш Л. L. Птахи Закарпатської області (анотований список). Львів. 2009. 124с. https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/3177
22. Фесенко Г. В, Бокотей А. А. Птахи фауни України: польовий визначник. Київ, 2002. 416 с.
23. Фесенко Г.В. Вітчизняна номенклатура птахів світу. Кривий Ріг: Діонат. 2018. 580 с.
24. Dementieieva, Y. Y., Chaplygina, A. B. & Kratenko, R. I. Species composition of bird assemblages on waste landfills in Kharkov Region. *Ornis Hungarica*. 2023. Vol. 31. N 1. P. 48–61. DOI: https://doi.org/10.2478/orhu-2023-0003
25. Devictor, V., R. Julliard, F. Jiguet. Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos*. 2008. Vol. 117. P. 507-514. DOI: https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2008.16215.x
26. Yarys, O., Chaplygina, A., Kratenko, R. Breeding phenology of common redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) and its reproduction biology with artificial nests in Northeastern Ukraine. *Ornis Hungarica*. 2021. Vol. 29. N 2. P. 122–138. DOI: https://doi.org/10.2478/orhu-2021-0024
27. Yuzyk, D., Chaplyhina, A. (2021). Great tits', *Parus major* (Passeriformes), diet in transformed forest ecosystems of Northeastern Ukraine. *Ekológia (Bratislava)*. Vol. 40. B 4. P. 392–400. DOI: https://doi.org/10.2478/eko-2021-0041

28. Pesotskaya, V. V., Chaplygina A. B., Shupova T. V., Kratenko R. I. Fruit and berry plants of forest belts as a factor of species diversity of ornithofauna during the breeding season and autumn migration period. *Biosystems Diversity*. 2020. Vol. 28. N 3. P. 290-297. DOI: https://doi.org/10.15421/012038
29. Baczyńska, E., Lorenc, M. W., Kaźmierczak, U. Research on the landscape attractiveness of the selected abandoned quarries. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*. 2017. Vol. 32. N 22. P. 1–19. URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17480930.2017.1386756
30. Ingold, D. J. Abundance and Habitat Associations of Winter and Spring Birds on a Reclaimed Surface Mine (The Wilds) in Ohio. *USA The Ohio journal of science*. 2022. Vol. 122. N 2. P. 35–46. DOI: https://doi.org/10.18061/ojs.v122i2.8435
31. Murray, C. G. & Hamilton A. J. Perspectives on wastewater treatment wetlands and waterbird conservation. *Journal of Applied*. 2010. Vol. 47. P. 976–985. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01853.x
32. Червона книга України. Тваринний світ. За ред. І. А. Акімова. К.: Глобал консалтинг. 2009. 624.
33. Червона книга Харківської області. Тваринний світ / за ред. Г. О. Шандикова, Т. А. Атемасової ; гол. ред. В. А. Токарський. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 472 с.

Стаття надійшла до редакції 24.05.2023
Стаття рекомендована до друку 20.06.2023

Y. P. MAMEDOVA[1],
Graduate Student of the Department of Zoology
e-mail: iturdus@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3574-5120
A. B. CHAPLYGINA[1], DSc (Biology), Prof.,
Professor of the Department of Zoology
e-mail: turdusphilomelos2017@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4047-5946
[1]*H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University,*
29, Alchevsky st., Kharkiv, 61002, Ukraine

ECOLOGICAL ANALYSIS OF BIRD FAUNA IN THE TERRITORIES OF WATER TREATMENT FACILITIES AT KHARKIV REGION

Purpose. Analysis of the avifauna on the territory of water treatment facilities to assess their importance in the support and conservation of birds at Kharkiv region.

Methods. Field survey: records of birds on permanent routes. Statistical analysis.

Results. Avifauna of water treatment facilities (hereinafter WTF) at Kharkiv region in 2019 - 2023 amounted to 195 species from 17 orders and 44 families. Passeriformes birds dominated (37.7%; n=159), Charadriiformes (16.6%) and Anseriformes (12.1%) subdominated. A minority of other orders (Accipitriformes (4.5%), Ciconiiformes (3.2%), Columbiformes (3.2%)) was recorded. WTF are important for nesting of 80 species (53.3%; n=195), and are also a trophic base for 44 (27.7%) wandering, 28 (17.6%) migratory and 7 (4.4%) wintering bird species. Among 11 faunal groups, limnophilic 18.5% (n=159), boreal (15.9%) and tropical (13.4%) dominated. The nesting avifauna is formed mainly by tropical (16.9%; n = 80), limnophilic (13.0%) and forest-steppe - 13.0% groups.

Conclusions. The research suggests that man-made areas of water treatment facilities are important for maintaining species diversity of birds, as they are a place of concentration of both widespread and rare species during all seasons of the year. In total, 159 species of birds were found nesting or staying in different seasons on the territory of water treatment facilities at Kharkiv region, most of which are rare and endangered: listed in the Red Book of Kharkiv region (15 species) and the Red Book of Ukraine (13 species); species of concern in Europe (Bonn and Bern Conventions).

KEY WORDS: *avifauna, treatment facilities, man-made sites, rare species*

References

1. Robledano, F., Esteve, M. A., Farinós, P., Carreño, M. F., & Martinez-Fernandez J. (2010). Terrestrial birds as indicators of agricultural-induced changes and associated loss in conservation value of Mediterranean wetlands. *Ecological Indicators*., *10*, 274–286. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.05.006

2. Čížková, H., Květ, J., Comín, F.A., Pokorný J., & Pithart, D. (2013). Aquatic Sciences Actual state of European wetlands and their possible future in the context of global climate change. Aquatic Sciences, *75*, 3–26. https://doi.org/10.1007/s00027-011-0233-4
3. Reid, A. J., Carlson, A. K., Creed, I. F., Eliason, E. J., Gell, P. A., Johnson, P. T. J., Kidd, K.A., MacCormack, T. J., Olden, J. D., Ormerod, S. J., Smol1, J. P., Taylor, W. W., Tockner, K., Vermaire, J. C., Dudgeon, D. & Cooke, S. J. (2019). Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity. *Biological reviews. 94*, 849–873. https://doi.org/10.1111/brv.12480
4. Perennou, C., Gaget, E., Galewski, T., Geijzendorffer, I., & Guelmami, A. (2020). Evolution of wetlands in the Mediterranean Region, Water Resources in the Mediterranean Region, 297–320. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818086-0.00011-X
5. Andersen, D.C., Sartoris, J.J., Thullen, J.S. & Reusch, P.G. (2003). The effects of bird use on nutrient removal in a constructed wastewater-treatment wetland. *Wetlands*, *23*, 423–435. https://doi.org/10.1672/17-20
6. Alexander, K., Sebastián-González, E., Botella, F. & Sánchez-Zapata, J. (2011). Occupancy Patterns of Irrigation Ponds by Black-Winged Stilts *Himantopus himantopus. Ardeola*: International Journal of Ornithology, *58*(1), 175–182. http://dx.doi.org/10.13157/arla.58.1.2011.175.
7. Ashoori, A. (2011). Breeding ecology of the black-winged stilt *Himantopus himantopus* in Boujagh National Park, Gilan Province, Northern Iran. Podoces, *6*(1), 87–91.
8. Bulakhov, V. L., Gubkin, A. A., Ponomarenko, O. L., & Pakhomov, O. Y. (2008). Biological diversity of Ukraine. Dnipropetrovsk Region. Aves: Non-Passeriformes. Dnipropetrovsk University Press, Dnipropetrovsk. (in Ukrainian).
9. Bulakhov, V. L., Gubkin, A. A., Ponomarenko, O. L., & Pakhomov, O. Y. (2015). Biological Diversity of Ukraine. Dnipropetrovsk Region. Aves: Passeriformes. Dnipropetrovsk University Press, Dnipropetrovsk. (in Ukrainian).
10. Sebastián-González, E., & Green Andy, J. (2015). Reduction of avian diversity in created versus natural and restored wetlands. *Ecography*, *39*(12), 1176-1184. https://doi.org/10.1111/ecog.01736
11. Sirami, C., Brotons, L., Burfield, I., Fonderflick, J., & Martin, J-L. (2008). Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytic approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean. *Biological Conservation*. *141*(2). 450–459. http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2007.10.015
12. Blinkova, O., & Shupova T.B. (2017). Bird Communities and Vegetation Composition in the Urban Forest Ecosystem: Correlations and Comparisons of Diversity Indices. *Ekologia Bratislava*, *36*(4), 366–387. https://doi.org/10.1515/eko-2017-0029
13. Blinkova, O., & Shupova T.B. (2018). Bird communities and vegetation composition in natural and semi-natural forests of megalopolis: Correlations and comparisons of Diversity Indices (Kyiv City, Ukraine). *Ekologia Bratislava*, *37*(3), 259–288. https://doi.org/10.2478/eko-2018-0021
14. Møller, A.P., Díaz M., Flensted-Jensen E., Grim T., Ibáñez-Álamo J.D., Jokimäki J., Mänd R., Markó G., & Tryjanowski P. (2012) High urban population density of birds reflects their timing of urbanization. *Oecologia*. *170*(3), 867−875. https://doi.org/10.1007/s00442-012-2355-3
15. Fedun, O. M. Usov O. Y., & Gavris G. G. (2015). Breeding Avifauna of the waste water treatment plants, located In northern Left-Bank Part Of Ukraine. *Vestnik zoologii*, *49*(2), 125–134. https://doi.org/10.1515/vzoo-2015-0014
16. Koshelev, A.I., Pakhomov, O.Y., Kunakh, O.M., Koshelev, V.A., & Fedushko, M.P. (2020). Temporal dynamic of the phylogenetic diversity of the bird community of agricultural lands in Ukrainian steppe drylands. *Biosystems Diversity*, *28*(1), 34–40. https://doi.org/10.15421/012006
17. Chaplygina, A. B., Filatova O. V., Litvin L. M., & Nykyforov V. V. (2023). The main factors and prospects for the restoration of biodiversity in technogenic territories (on the example of the Poltava Mining and Processing Plant). *Biosystems Diversity*, *31*(1), 100-112. https://doi.org/10.15421/012311
18. Cuervo, J. J. (2010). Nest-site selection and characteristics in a mixed-species colony of avocets Recurviros-tra avosetta and black-winged stilts *Himantopus himantopus. Bird Study*, *51*(1), 20–24. https://doi.org/10.1080/00063650409461328
19. Mamedova, Y.P., & Chaplygina, A.B. (2021). Breeding of black-winged stilt *Himantopus himantopus* in muddy sites of a wastewater treatment plant, *Biosystems Diversity*, *29*(3), 286–293. https://doi.org/10.15421/012136
20. Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., & Mustoe, S. (2000). Bird census techniques, 2nd edn. Academic Press, London. ISBN: 9780120958313
21. Potish, L. (2009). Birds of the Transcarpathian region of Ukraine (annotated list). Lviv. Retrieved from https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/3177 (in Ukrainian)
22. Fesenko, H. V., & Bokotey, A. A. (2002). Birds of Ukraine. New Print, Kyiv. (in Ukrainian)
23. Fesenko, G. V. (2018). Homeland nomenclature of birds of the world. Dionat, Kryvyi Rih. (in Ukrainian)

24. Dementieieva, Y. Y., Chaplygina, A. B. & Kratenko, R. I. (2023). Species composition of bird assemblages on waste landfills in Kharkov Region. *Ornis Hungarica* 31(1), 48–61. https://doi.org/10.2478/orhu-2023-0003
25. Devictor, V., R. Julliard, & F. Jiguet. (2008). Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos*, *117*, 507-514. https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2008.16215.x
26. Yarys, O., Chaplygina, A., & Kratenko, R. (2021). Breeding phenology of common redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) and its reproduction biology with artificial nests in Northeastern Ukraine. *Ornis Hungarica*, *29* (2), 122–138. https://doi.org/10.2478/orhu-2021-0024
27. Yuzyk, D., & Chaplyhina, A. (2021). Great tits', *Parus major* (Passeriformes), diet in transformed forest ecosystems of Northeastern Ukraine. *Ekológia (Bratislava*), *40*(4), 392–400. https://doi.org/10.2478/eko-2021-0041
28. Pesotskaya, V. V., Chaplygina A. B., Shupova T. V., & Kratenko R. I. (2020). Fruit and berry plants of forest belts as a factor of species diversity of ornithofauna during the breeding season and autumn migration period. *Biosystems Diversity*, *28* (3), 290-297. https://doi.org/10.15421/012038
29. Baczyńska, E., Lorenc, M. W., & Kaźmierczak, U. (2017). Research on the landscape attractiveness of the selected abandoned quarries. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, *32*(22), 1–19. Retrieved from https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17480930.2017.1386756
30. Ingold, D. J. (2022). Abundance & Habitat Associations of Winter and Spring Birds on a Reclaimed Surface Mine (The Wilds) in Ohio, *USA The Ohio journal of science*, *122*(2), 35–46. https://doi.org/10.18061/ojs.v122i2.8435
31. Murray, C. G. & Hamilton A. J. (2010). Perspectives on wastewater treatment wetlands and waterbird conservation. Journal of Applied. *Ecology 47*, 976–985. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01853.x
32. Akimov, I. A. (Ed.). (2009). Red Book of Ukraine. Fauna. K.: Global consulting. (in Ukrainian).
33. Shandykova, G. O., Atemasova, T. A & V. A. Tokarskyi (Eds.). (2013). Red book of the Kharkiv region. Animal world. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU. (in Ukrainian).

The article was received by the editors 24.05.2023
The article is recommended for printing 20.06.2023