



УДК 598.2(477.6)

Є. М. Улюра

Національний науково-природничий музей  
Національної академії наук України,  
вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01030 Україна  
E-mail: ulyura@ukr.net

## ОРНІТОФАУНА ВІДВАЛІВ ГІРНИЧОВИДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДОНБАСУ

Наведено результати досліджень орнітофауни промислових відвалів Донбасу. Загалом було виявлено 85 видів птахів (Aves) з 66 родів, 32 родин та 14 рядів, що складає близько 43,8 % орнітофауни регіону. З зареєстрованих видів 49 є гніздовими, 39 — зимуючими. Орнітокомплекси відвалів вугільних шахт та видобуток нерудних (будівельних) матеріалів демонструють досить високу подібність між собою за коефіцієнтами Жаккара ( $C_j = 0,73$ ) та Соренсена ( $C_s = 0,84$ ). Контрастність між обома вибірками незначна ( $\beta_c = 11,5$ ). У часовому аспекті найменша контрастність спостерігається між населенням птахів молодих та середньовікових відвалів ( $\beta_c = 10,5$ ), а найбільша — між старими та молодими ( $\beta_c = 21,5$ ). Досить високі показники таксономічного різноманіття та вирівняності ( $H'_{tax} = 1,874$ ,  $E = 0,937$ ) свідчать про наявність більш розвиненої та сталої структури угруповань птахів на відвалах старшого віку.

**Ключові слова:** птахи, видове багатство, Донбас, техногенні ландшафти, промислові відвали.

### Вступ

Територія Старого Донбасу — одного з найстаріших промислових регіонів України — на сьогодні є одним з найбільш екологічно неблагополучних регіонів Європи. Тут сконцентровано більш ніж 38 % порушених земель України. Природні комплекси збереглися лише на 12 — 13 % території (Бурда, 1991), решта є сильно трансформованою (агроценози, лісосмуги, водосховища, забудови, дороги, промислові видобутки тощо). Зміни довкілля, що викликані людською діяльністю, призводять до масштабної трансформації біоти, зміни чисельності і розміщення окремих видів. Деградація природних місць існування, виникнення якісно нових територій антропогенного походження, які використовуються птахами як місця гніздування, відпочинку, для формування міграційних груп, перебігу несприятливих погодних умов тощо, зумовлюють необхідність дослідження закономірностей та особливостей розпо-

© Є. М. Улюра, 2018

ділу пташиного населення. Прикладом територій, де формуються своєрідні угруповання птахів, є відвали гірничовидобувної промисловості.

На Південному Сході України дослідженням пташиного населення техногенних територій приділялася недостатня увага. Наразі більшість орнітологічних досліджень у цьому регіоні стосується орнітофауни природних екосистем, заповідних територій або великих міст. Лише в поодиноких працях наводяться характеристики видового складу або ж відомості про зустрічі окремих видів на території очисних споруд, водосховищ, шахтних відвалів (Тараненко, 2001). При цьому спеціальних системних досліджень, які б висвітлювали особливості формування угруповань, видовий склад та поширення птахів, просторово-часову динаміку формування орнітокомплексів з оцінкою ролі техногенних територій у підтриманні біологічного різноманіття не проводилося. Частково заповнити цю прогалину й покликана запропонована стаття.

### Матеріал і методи

Орнітофауна відвалів гірничовидобувної промисловості досліджувалась протягом восьми років (2007 — 2014) на Південному Сході України в межах Донецької та Луганської областей. Було обстежено 35 відвалів на різних стадіях сукцесії загальною площею більше 3500 га. З них 29 — це відвали вугільної промисловості, а 6 — видобутки будівельних матеріалів (крейди, вапняку, доломіту, мергелю, вогнетривких глин).

Матеріал збирали у гніздовий період (травень — липень), під час сезонних міграцій та зимівель. Обліки птахів проводили маршрутним методом та методом облікових точок з фіксацією місць вокалізації самців (Новіков, 1949; Бибби и др., 2000). Достовірність гніздування та статус перебування визначали відповідно до рекомендацій (категорій) Г. В. Фесенка та А. А. Бокотей (Фесенко, Бокотей, 2007).

Досліджені техногенні об'єкти є досить неоднорідними за своїми характеристиками (висота, площа поверхні, склад та проективне покриття рослинного покриву і т. ін.) та оточенням (різні типи забудови, агроландшафти, штучні лісонасадження, кладовища, природні біотопи тощо). За едафічними чинниками їх можна розділити на дві великі групи: відвали вугільних шахт та видобутки нерудних (будівельних) матеріалів. Саме едафічні фактори є визначальними при формуванні флори і фауни промислових видобуток (кар'єрів, відвалів, шламонакопичувачів). Їх дія опосередкована: через розподіл та утримання вологи, зміни світлового та температурного режиму, урізноманітнення умов для розвитку рослин. Крім того, важливим фактором є вік відвалів, тобто протікання сукцесійних змін. За віковим градієнтом відвали були розділені на I, II та III групи.

Населення птахів на різних типах відвалів порівнювали за коефіцієнтами Жаккара:  $C_j = j/(a+b-j)$  та Соренсена:  $C_s = 2j/(a+b)$ , де  $j$  — число загальних видів,  $a$  — число видів одного локалітету,  $b$  — число видів другого.

Для порівняння контрастності (біотичної дисперсії) досліджуваних ділянок ми використовували індекс Коуді, який є мірою зміни видів:  $\beta_c = [g(H)+j(H)]/2$ , де  $g(H)$  — число видів, які додалися на другій ділянці,  $j(H)$  — число втрачених на цій ділянці видів (Мегарран, 1992; Одум, 1986).

Таксономічне різноманіття обчислювали за формулою (Загороднюк та ін., 1995):

$$H'_{\text{tax}} = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

де  $p_i$  — частка таксонів  $i$ -го рангу;  $N$  — число рангів (вид, рід, ..., ряд і т. ін.).

Для коректнішого порівняння таксономічного різноманіття орнітофауни на відвалах різного віку визначали відносну ступінь інформаційної еквітабельності системи по відношенню до максимально можливої вирівняності, тобто індекс вирівняності екологічних спільнот за формулою Е. Пієлу:  $E = H/H_{\max}$  або  $E = H/\log_2 N$ .  $E$  змінюється від 0 до 1, причому  $E = 1$  при рівній заселеності всіх таксонів (Шитиков, Розенберг, 2005).

Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою програми PAST Software, version 2.07 (Hammer et al., 2001).

### Результати та обговорення

Досліджені нами території вирізняються значною різноманітністю. За складом субстрату, його механічними властивостями, рельєфу і рослинності було виділено кілька типів техногенних екотопів:

- петрофітні, що містять щербистий субстрат різних фракцій з домішками і без домішок мулистих і глинистих, сірчаних часток, вигорілої породи (в рослинному покриві переважають петрофітні спільноти на різних стадіях сукцесії, з невеликою часткою мезофітів у пониженнях і улоговинах);
- мергельно-крейдиані та піщані, основу яких становить субстрат з крейди, мергелів, піску і їх сумішей з лесовидними суглинками (рослинний покрив представлений піонерними угрупованнями і групово-зарослевими спільнотами петрофітно-степових видів, а зімкнуті спільноти не формуються);
- глинисто-лесові, що складаються переважно з глини, лесоподібних суглинків і незначною домішкою дрібного щебеню і піску (рослинні угруповання степового типу близькі до зональних, з домінуванням аборигенних видів).

Кар'єрно-відвальний ландшафт включає також ділянки зі значними пониженнями, які заливаються водою і знаходяться в затопленому стані тривалий час, утворюючи постійні або тимчасові водойми. Такі ділянки виділені в окремий тип, як і ділянки, на яких розташовані звалища побутового та будівельного сміття, виробничі будівлі.

Орнітофауна відвалів. Існуюче на відвалах різного віку, структури й фізико-хімічного складу біотопічне різноманіття відображається на видовому складі орнітофауни. Загалом було виявлено 85 видів птахів (Aves), що складає близько 43,8 % орнітофауни регіону. Зареєстровані види належать до 14 рядів, 32 родин та 66 родів.

Найширше представлені три ряди (рис.1): Горобцеподібні (Passeriformes) з 53 видами, Сивкоподібні (Charadriiformes) з 6 видами та Соколоподібні (Falconiiformes) з 5 видами. Друга, менш чисельна у видовому відношенні група птахів, представлена рядами Anseriformes, Coraciiformes — з 2 видами, Galliformes, Gruiformes, Columbiformes, Piciformes — з 3 видами. Одним видом представлені ряди Podicipediformes, Ciconiiformes, Cuculiformes, Strigiformes та Apodiformes.

За показником частки участі видів кожної родини у складі фауни виявлені таксономічні розподіляються на 4 групи. Основу фауни складають 4 родини, частка яких становить 7 % та більше від загальної кількості видів птахів, що зустрічаються на відвалах. Це Corvidae — 6 видів (7,06 %), Fringillidae — 7 видів (8,24 %), Sylviidae — 8 видів (9,41 %) та Muscicapidae — 11 видів (12,94 %). Друга група включає 8 родин серед яких: Phasianidae, Gruidae, Columbidae, Picidae, Hirundinidae, Paridae — по 3 види (по 3,53 %) та Alaudidae, Accipitridae — по 4 види (по 4,71 %). Третя група складається з 7 родин, кожна з яких представлена 2 видами (2,35 %): Anatidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae, Motacillidae, Passeridae, Emberizidae. Четверта група з 13 родин, які налічують по 1 представнику (1,18 %): Podicipedidae, Ardeidae, Falconidae, Cuculidae, Strigidae, Apodidae, Meropidae, Alcedinidae, Lani-

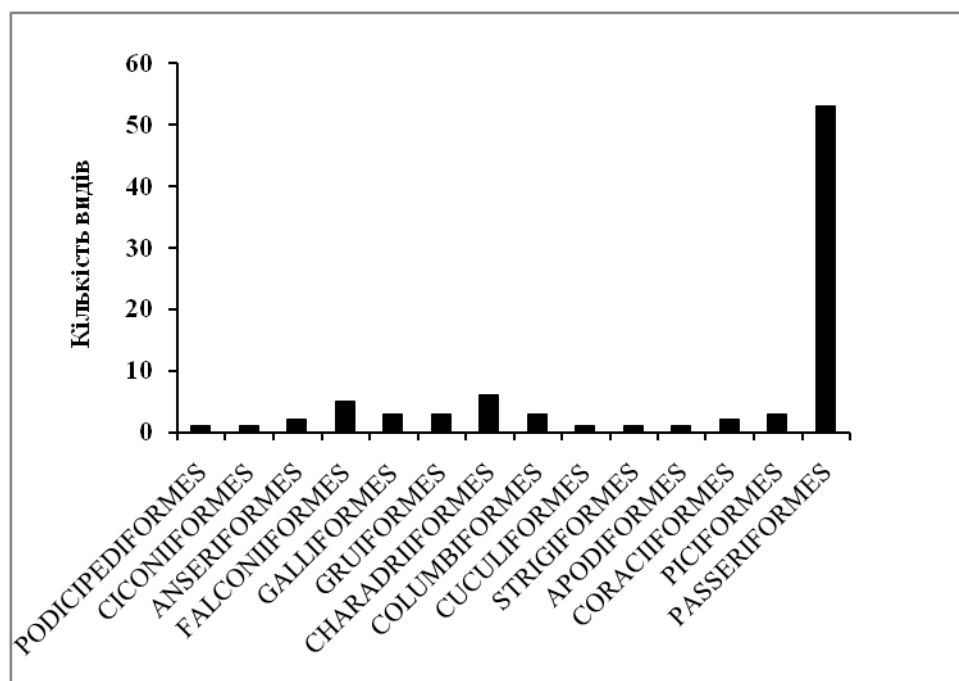


Рис. 1. Таксономічна структура орнітофауни відвалів гірничовидобувної промисловості Донбасу.

Fig. 1. The taxonomic structure of avifauna of mining industry dumps in the Donbas region.

idae, Oriolidae, Sturnidae, Troglodytidae, Sittidae.

Нижче наведено список видів, зареєстрованих на відвалах гірничовидобувної промисловості Донбасу, та статус їх перебування (Табл. 1). Для характеристики перебування птахів на досліджуваних ділянках у таблиці використані наступні категорії:

*Осілий* — вид спостерігається на відвалах протягом усього року;

*Літуючий* — вид реєструється у гніздовий період, але гніздиться поза межами відвалів;

*Гніздовий* — вид гніздиться на території відвалів;

*Зимуючий* — вид трапляється в зимовий період;

*Мігруючий* — вид (перелітний або пролітний) спостерігається на території відвалів під час весняних або осінніх міграцій;

*Нез'ясований* — статус перебування виду потребує подальшого уточнення.

За характером перебування 49 видів з 12 рядів є гніздовими. Серед гніздових 12 видів з 6 рядів — осілі, 27 (з 8 рядів) — строго перелітні, які в зимовий сезон не зустрічаються. На літуванні відзначено 44 види, включаючи 23 види, представники окремих популяцій яких гніздяться. До мігруючих належать 65 видів, з них 21 — не гніздиться, 9 видів були зареєстровані тільки під час весняних та осінніх міграцій. У зимовий період зареєстровано 39 видів (разом з осілими). Статус 8 видів залишається нез'ясованим.

Центральне місце в орнітофауні техногенних ландшафтів займають широко розповсюджені види, у той чи іншій мірі схильні до синантропізації. За ступінню урбанізації (за Станкевич, 2002 зі змінами) співвідношення різних класів птахів на відвалах гірничовидобувної промисловості є наступним:

Клас 0 — урбофоби — 10 видів;

Клас 1 — в містах не гніздяться, але можуть оселятися на тривалий час, найчастіше в інші пори року (наприклад, взимку) — 22 види;

Таблиця 1. Перелік видів птахів та статус їх перебування на відвалах гірничовидобувної промисловості Донбасу

Table 1. The list of bird's species and their statuses on spoil tips of Donbas

	Осілий	Літучий	Гніздовий	Зимуючий	Мігруючий	Нез'ясований
<i>Podiceps ruficollis</i> (Pallas, 1764)			+		+	
<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)			+		+	
<i>Anas querquedula</i> Linnaeus, 1758					+	
<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)					+	
<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)		+				
<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+		
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	+		+	+	+	
<i>Perdix perdix</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+		
<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)		+			+	+
<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758	+		+	+		
<i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)					+	+
<i>Fulica atra</i> Linnaeus, 1758			+		+	
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Charadrius dubius</i> Scopoli, 1786			+		+	
<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)					+	+
<i>Gallinago media</i> (Latham, 1787)					+	+
<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758					+	
<i>Larus ridibundus</i> Linnaeus, 1766			+		+	
<i>Larus cachinnans</i> Pallas, 1811		+		+		
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	+		+	+		
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	+		+	+		
<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758			+		+	
<i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		+
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)		+			+	
<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758			+		+	

Продовження Табл. 1.  
Continuation Table 1.

	Осілий	Літучий	Гніздовий	Зимуючий	Мігруючий	Нез'ясований
<i>Picus canus</i> Gmelin, 1788		+				
<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+		
<i>Dendrocopos syriacus</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	+		+	+		
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758		+			+	
<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)		+			+	
<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
<i>Melanocorypha calandra</i> (Linnaeus, 1766)		+		+	+	
<i>Eremophila alpestris</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	
<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758		+	+		+	
<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758		+	+		+	
<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758			+		+	
<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758		+	+		+	
<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758		+	+		+	
<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)		+		+	+	
<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+		
<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758		+		+	+	
<i>Corvus frugilegus</i> Linnaeus, 1758		+		+	+	
<i>Corvus cornix</i> Linnaeus, 1758		+		+	+	
<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+		
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)		+			+	+
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+	
<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)			+		+	
<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787		+	+		+	

	Ослий	Літучий	Гніздовий	Зимуючий	Мігруючий	Нез'ясований
<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)					+	+
<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)					+	
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)					+	+
<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)		+	+		+	
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)		+				
<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+	
<i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766)			+		+	
<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)		+	+		+	
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	
<i>Luscinia luscinia</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+	
<i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758		+	+	+		
<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831				+	+	
<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)			+	+		
<i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758		+		+	+	
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	
<i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758		+		+	+	
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		
<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758		+	+	+	+	
<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	
<i>Spinus spinus</i> (Linnaeus, 1758)				+		
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	
<i>Acanthis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)		+		+	+	
<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+		
<i>Emberiza hortulana</i> Linnaeus, 1758		+			+	

Клас 2 — оселяються в невеликих населених пунктах, по периферії великих міст, харчуються в передмісті, в оточуючих агроценозах або природних біотопах — 25 видів;

Клас 3 — в містах займають усі придатні біотопи, особливо ті, що імітують природні умови — 28 видів.

Таким чином, частка урбанізованих видів (класи 2 та 3) в орнітофауні відвалів становить 62,4 %.

Структура орнітофауни промислових відвалів досліджувалась нами за ландшафтно-біотопічною належністю (за Беліком, 2000), результати наведені на рис. 2.

Структурне ядро орнітофауни на відвалах різного типу формують види дендро-

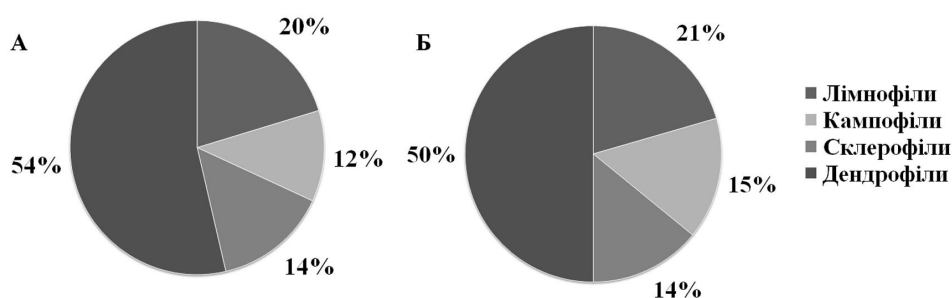


Рис. 2. Структура орнітокомплексів відвалів вугільної промисловості (А) та видобуток будівельних матеріалів (Б) за ландшафтно-біотопічною належністю.

Fig. 2. The structure of bird assemblages of post-coalmining dumps (A) and post-quarrying sites (B) by landscape and biotope distribution.

фільного комплексу. Серед них найбільший інтерес представляють справжні лісові види. Це зяблик (*F. coelebs*), зеленьяк (*Ch. chloris*), щиглик (*C. carduelis*), мухоловка білошия (*F. albicollis*), синиця велика (*P. major*), синиця блакитна (*P. caeruleus*). Зі збільшенням віку деревних насаджень і займаної ними площі відвалів частка дендрофільних видів теж зростає. Кількість суто степових видів відкритих просторів є незначною — 12. Найпоширенішими є перепілка (*C. coturnix*), куріпка сіра (*P. perdix*), посмітюха (*G. cristata*), жайворонок польовий (*A. arvensis*), плиска жовта (*M. flava*). Своєрідна група склерофілів теж малочисельна у видовому відношенні — 13 видів. Але значна їх частина є фоновими видами, а подекуди й домінуючими: кам'янка звичайна (*O. oenanthe*), голуб сизий (*C. livia*), боривітер звичайний (*F. tinnunculus*), серпокрилець чорний (*A. apus*), ластівка міська (*D. urbica*), горихвістка чорна (*Ph. ochruros*). Вони зустрічаються у 60 — 88,6 % досліджених локалітетів.

Досить значна кількість птахів (17 видів) водно-болотного комплексу, що вказує на позитивну роль водойм і водотоків техногенного походження, які приваблюють представників цієї специфічної групи і тим самим підтримують біорізноманіття навіть у таких несприятливих умовах (Улюра, 2008). До фонових видів цієї групи можна віднести крижня (*A. platyrhynchos*), лиску (*F. atra*), очеретянку велику (*A. arundinaceus*), плиску білу (*M. alba*), що зустрічаються на 84,6 — 92,3 % відвалів, які мають відповідні біотопи у своєму складі.

Орнітокомплекси відвалів вугільних шахт та видобуток нерудних (будівельних) матеріалів демонструють досить високу подібність між собою за коефіцієнтами Жаккара ( $C_j = 0,73$ ) та Соренсена ( $C_s = 0,84$ ). Контрастність між



обома вибірками незначна ( $\beta_c = 11,5$ ).

Мінливість орнітофауни за віковим градієнтом відвалів. Досліджені локалітети були розділені за часом припинення їх відсіпки (функціонування видобутку) на 3 групи. До I групи увійшли 7 найстаріших відвалів, роботи на яких припинилися до 60-х років XX століття. До II групи — 14 відвалів, що припинили функціонування у 70-х — 80-х роках. «Наймолодші» — 14 відвалів III групи припинили функціонування після 90-х років XX століття. Аналіз структури орнітофауни проводили на видовому та надвидовому (родини, роди) рівнях.

**I група відвалів.** Орнітофауна налічує 38 видів, що належать до 36 родів та 21 родини. Видове різноманіття за індексом Шеннона:  $H' = 3,25$ . В усіх локалітетах цієї групи не були зареєстровані представники родин Яструбові, Сивкові, Баранцеві, Мартинові, Совові, Рибалочкові, Бджолоїдкові, Жайворонкові, Воловоочкові, Повзикові та Вівсянкові.

**II група** — 74 види з 56 родів, 29 родин. Видове різноманіття за індексом Шеннона:  $H' = 3,88$ . З 32 родин птахів, що були відмічені нами на промислових відвалах, в цих локалітетах відсутні лише три: Пірникозові, Чаплеві та Повзикові.

**III група** — 77 видів з 62 родів, 31 родини. Видове різноманіття за Індексом Шеннона:  $H' = 3,98$ . Орнітокомплекс цієї групи відвалів найповніше відображає загальну картину. З нього виключена лише родина Воловоочкові, єдиний представник якої — *T. troglodytes* — зрідка зустрічається на окремих відвалах взимку та в літній час, але не є гніздовим (Табл. 1).

Показники таксономічного різноманіття виявилися більшими на старих відвалах ( $H'_{\text{tax}} = 1,874$ ,  $E = 0,937$ ) ніж на середньовікових ( $H'_{\text{tax}} = 1,777$ ,  $E = 0,888$ ) та молодих ( $H'_{\text{tax}} = 1,77$ ,  $E = 0,885$ ). Ці дані можуть свідчити про наявність більш розвинутої та сталої структури орнітофауни на відвалах I групи. На молодших відвалах (II та III групи) спостерігається ріст видового багатства та різноманіття, але за рахунок розбалансування системи в цілому. Висока вирівняність усіх трьох угруповань свідчить про досить розвинену структурованість.

При дослідженні фауни трансформованих екосистем, як і при здійсненні екологічного моніторингу, часто важливо встановити, на якому з етапів сукцесії або при якому ступені впливу того чи іншого фактора відбуваються максимальні зміни в її складі — своєрідні «критичні точки». У найпростішому випадку це можна визначити по зміні загального числа видів, однак часто відбувається одночасно як вибування одних видів, так і включення інших. Інтерес, безумовно, має не тільки проста результуюча, але й ступінь якісних відмінностей двох сусідніх (в часі, просторі або градієнті фактора) угруповань — їх «контрастність» (Гашев, Еліфанов, 2017). Індекс Коуді часто використовується для аналізу змін у біоценозі, що відбуваються в основних градієнтах вираженості факторів навколишнього середовища, і базується на відмінностях у видовому складі спільнот різного рангу. Порівнюючи орнітокомплекси за віковим градієнтом відвалів, ми застосовували індекс Коуді для оцінки контрастності та коефіцієнти Жаккара й Соренсена для оцінки їх подібності (Табл. 2).

**Таблиця 2.** Подібність\* та контрастність орнітофауни відвалів гірничовидобувної промисловості Донбасу за їх віковим градієнтом

**Table 2.** The similarity\* and contrast of avifauna between spoil tips of Donbas by their age gradient

	I–II	I–III	II–III
Коефіцієнт Жаккара*	0,49	0,46	0,75
Коефіцієнт Соренсена*	0,65	0,63	0,86
Індекс Коуді	19	21,5	10,5

Видове багатство та різноманіття збільшується зворотно пропорційно віковим характеристикам відвалів, тобто збільшується у напрямку від старих до молодих. Показники видового різноманіття ( $H'$ ) статистично відрізняються ( $p < 0,001$ ) при порівнянні населення птахів старих відвалів з середньовіковими та молодими. Відвали II та III груп за цими показниками між собою статистично не відрізняються ( $p > 0,05$ ). Ця ж тенденція прослідковується й при аналізі обчислених коефіцієнтів Жаккара та Соренсена. Найбільшу подібність один до одного виявляють II та III групи відвалів (при найменшій контрастності —  $\beta_c = 10,5$ ). Найбільша контрастність спостерігається між відвалами I та III груп ( $\beta_c = 21,5$ ), що свідчить про значні розбіжності у видовій структурі орнітокомплексів на початкових та прикінцевих стадіях сукцесії.

Отримані результати на перший погляд викликають здивування. Але неочікуване зменшення видового різноманіття зі збільшенням віку відвалів має цілком об'єктивне пояснення. Старі відвали, які були охоплені дослідженням, мають незначну площу — в середньому 2,8 га. У той час коли вони були створені (I половина XX ст.), за технологічними можливостями видобутку їх більшими не робили. Площа молодших відвалів значно більша — від 4,6 га до 857 га, а різноманіття закономірно збільшується при збільшенні площі досліджуваної ділянки. Також вони мають складніший елементарний ландшафт і як наслідок — різноманітнішу систему стацій, придатних для заселення птахів.

У спільнотах, що піддаються стресовим впливам, видове різноманіття зменшується; але воно може знижуватися й у результаті загострення видової конкуренції у клімаксових системах, що існують у стабільному фізичному середовищі. Як приклад — фауністичні комплекси промислових відвалів старшого віку. За високого рівня дії стресових факторів, що спостерігається на молодих відвалах, конкуренція послаблюється, що призводить до певного підвищення різноманітності. Показники різноманітності найвищі при середніх за рівнем збуреннях середовища.

## Висновок

З усіх груп наземних хребетних птахи першими заселяють нові біотопи, що з'являються в результаті господарської діяльності людини. Деякі види скельного комплексу (*O. oenanthe*, *Ph. ochruros*) можуть займати гніздові ділянки на виробках, окремі частини яких ще використовуються. На наш погляд, формування орнітофауни відбувається переважно за рахунок імміграції частини особин з популяцій ряду видів, що населяють навколишні біотопи, а також за рахунок осідання окремих птахів зимуючих і пролітних видів.

Орнітофауна промислових відвалів налічує 85 видів птахів (Aves) з 14 рядів, 32 родин та 66 родів, що складає близько 43,8 % від орнітофауни регіону. З зареєстрованих видів 49 є гніздовими, 39 — зимуючими.

Орнітокомплекси відвалів вугільних шахт та видобуток нерудних (будівельних) матеріалів демонструють досить високу подібність між собою за коефіцієнтами Жаккара ( $C_j = 0,73$ ) та Соренсена ( $C_s = 0,84$ ). Контрастність між обома вибірками незначна ( $\beta_c = 11,5$ ). У часовому аспекті, найменша контрастність спостерігається між населенням птахів молодих та середньовікових відвалів ( $\beta_c = 10,5$ ), а найбільша — між старими та молодими ( $\beta_c = 21,5$ ). Показники таксономічного різноманіття виявилися більшими на старих відвалах ( $H'_{\text{tax}} = 1,874$ ,  $E = 0,937$ ) ніж на середньовікових ( $H'_{\text{tax}} = 1,777$ ,  $E = 0,888$ ) та молодих ( $H'_{\text{tax}} = 1,77$ ,  $E = 0,885$ ).

В умовах інтенсивного скорочення площ природних територій антропогенні оселища нерідко відіграють роль важливих осередків підтримання різноманіття регіональної біоти та збереження загрожуваних видів. Зважаючи на наявність значного числа раритетних видів (від 2 до 53 видів занесено до природоохоронних списків різного рангу), потенційно спроможних заселяти техногенно трансформо-

вані оселища, ціла низка промислових видобуток регіону досліджень, насамперед, старих кар'єрів, може бути рекомендована до включення до природно-заповідного фонду України і заслуговує на надання їм статусу заповідних урочищ, пам'яток природи або елементів регіональної екомережі (в якості відновних територій) тощо.

#### Подяки

Автор щиро вдячний В.М. Пескову за цінні консультації, отримані під час написання даної роботи.

- Белик В. П., 2000. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. Ростов н/Д: 1–376.
- Бибби К., Джонс М., Марсден С., 2000. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц (перевод с английского). М.: Союз охраны птиц России: 1–186.
- Бурда Р. И., 1991. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наук. думка: 8–15.
- Гашев С. Н., Елифанов А. В., 2017. Опыт использования индексов контрастности для оценки влияния экологических факторов на сообщества мелких млекопитающих. *Вестник ИрГСХА*, 82: 66–71.
- Загороднюк И. В., Емельянов И. Г., Хоменко В. Н., 1995. Оценка таксономического разнообразия фаунистических комплексов. *Доп. НАН України*. № 7: 145–148.
- Мэгарран Э., 1992. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир: 1–161.
- Новиков Г. А., 1949. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Л.: Сов. наука: 1–602.
- Одум Ю., 1986. Экология. М.: Мир: 2: 1–376.
- Станкевич О. І., 2002. Вплив урбанізації на структурно-функціональні характеристики угруповань птахів (на прикладі м. Ужгорода): Автореф. ... дис. канд. біол. наук. Чернівці: 1–21.
- Тараненко Л. И., 2001. Птицы шахтных терриконов Донецко-Макеевской городской агломерации. *Кривий Ріг: І.В.І.*: 139–142. (Зоологічні дослідження в Україні на межі тисячоліть: Матер. Всеукр. зоол. конф.).
- Улюра Е. Н., 2008. Значение водоемов техногенного происхождения для фауны позвоночных городской агломерации. *Донецьк: ДонНТУ, ДонНУ*: 2: 28–29. (Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: Збірка доповідей VII Міжнародної наукової конференції аспірантів і студентів).
- Фесенко Г. В., Бокотей А. А., 2007. Анований список українських наукових назв птахів фауни України (з характеристикою статусу видів). Київ — Львів: 1–111.
- Шитиков В. К., Розенберг Г. С., 2005. Оценка биоразнообразия: попытка формального обобщения. *Структурный анализ экологических систем. Количественные методы экологии и гидробиологии (Сборник научных трудов, посвященный памяти А. И. Баканова)*. Тольятти: СамНЦ РАН: 91–129.
- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D., 2001. PAST: palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, N 4: 1–9.

*E. M. Ulyura*

#### AVIFAUNA OF MINING INDUSTRY DUMPS IN THE DONBAS REGION

The paper presents the results of research into the avifauna of industry dumps of Donbas. In total, 85 species of birds (Aves) were revealed belonging to 66 genera, 32 families and 14 orders, which represent 43.8 % of the region's bird fauna. Among them, there are 49 breeding and 39 wintering species. Bird assemblages of post-coalmining dumps and post-quarrying sites

show relatively high similarity according to the Jaccard index ( $C_j = 0.73$ ) and the Sørensen–Dice coefficient ( $C_s = 0.84$ ). The contrast between the two samples is insignificant ( $\beta_c = 11.5$ ). In a time aspect, the lowest contrast was discovered between the bird fauna of young and middle-aged spoil tips ( $\beta_c = 10.5$ ), while the highest contrast can be observed between old and young spoil tips ( $\beta_c = 21.5$ ). The relatively high indices of taxonomic diversity and evenness ( $H'_{tax} = 1.874$ ,  $E = 0.937$ ) indicate the presence of a more developed and steady structure of the avifauna of old spoil tips.

**К e y w o r d s:** birds, species richness, Donbas, technological landscapes, industry dumps.

*Е. Н. Улюра*

#### ОРНИТОФАУНА ОТВАЛОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНБАСА

В работе приведены результаты исследований орнитофауны промышленных отвалов Донбасса. Всего было выявлено 85 видов птиц (*Aves*) из 66 родов, 32 семейств и 14 отрядов, что составляет около 43,8 % от орнитофауны региона. Из зарегистрированных видов 49 являются гнездовыми, 39 — зимующими. Орнитокомплексы отвалов угольных шахт и выработок нерудных (строительных) материалов демонстрируют достаточно высокое сходство между собой по коэффициентам Жаккара ( $C_j = 0,73$ ) и Сёренсена ( $C_s = 0,84$ ). Контрастность между двумя выборками незначительна ( $\beta_c = 11,5$ ). Во временном аспекте, наименьшая контрастность наблюдается между населением птиц молодых и средневозрастных отвалов ( $\beta_c = 10,5$ ), а наибольшая — между старыми и молодыми ( $\beta_c = 21,5$ ). Достаточно высокие показатели таксономического разнообразия и выровненности ( $H'_{tax} = 1,874$ ,  $E = 0,937$ ) свидетельствуют о наличии более развитой и устойчивой структуры сообществ птиц на отвалах старшего возраста.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** птицы, видовое богатство, Донбасс, техногенные ландшафты, промышленные отвалы.