

УДК 598.2: 591.5 (477.64)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.45>

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ ОРНІТОФАУНИ У ГНІЗДОВИЙ ПЕРІОД В МЕЖАХ ДІЮЧОЇ ДНІСТРОВСЬКОЇ ВЕС В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І

Яненко В.С. – аспірант кафедри загальної екології, радіобіології
та безпеки життєдіяльності,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

orcid.org/0000-0003-1190-725X

Клепо А.В. – д.б.н.,

старший науковий співробітник, завідувач кафедри загальної екології,
радіобіології та безпеки життєдіяльності,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

orcid.org/0000-0002-7061-453X

У статті описано особливості моніторингу орнітофауни в межах діючої вітроелектростанції (ВЕС) в зоні Північно-Західного Причорномор'я, акцентуючи увагу на Дністровській ВЕС у гніздовий період. Дослідження 2024 року проведені згідно з рекомендаціями NatureScot (методика 2016 року) та включали 72 години щорічних спостережень на пунктах моніторингу. Основними об'єктами обліку були великі птахи та ті, що літають у потенційно небезпечному для турбін висотному діапазоні (40–200 м), а також охоронювані види. Дрібні горобцеподібні види та деякі другорядні до основного аналізу не включалися. Дослідження охоплювали населені пункти: Удобне, Козацьке, Старокозаче, Красна Коса, Веселе, Семенівка, Сухолужжя та Молода, а також Дністровський лиман. Зафіксовано щонайменше 53 види птахів загальною чисельністю 3849 особин. На пунктах спостережень більшість польотів (76,75%) були транзитними, переважно у північно-східному напрямку, і здійснювалися на низьких висотах (0–10 м – понад 70%), що мінімізує ризик зіткнень з лопатями ВЕУ. Лише дві особини Грака (*Corvus frugilegus*) були зафіксовані на висоті близько 60 метрів, але їх політ проходив віддалено від ВЕУ. Червононожі види, такі як Пелікан рожевий (*Pelecanus onocrotalus*), Канюк степовий (*Buteo rufinus*) та інші, спостерігалися переважно на безпечних висотах, далеко від ВЕС або в акваторії чи прибережній зоні Дністровського лиману. Фактів загибелі птахів від зіткнень з вітроагрегатами не встановлено, що також підтверджено вибічковими опитуваннями фермерів, яких зустрічали на агроценозах. Дослідження підкреслюють важливість Дністровського лиману для збереження біорізноманіття, а також виявили, що територія з вітроенергетична установка (ВЕУ) не приваблива для гніздування навколводних птахів. Порівняльний аналіз з попередніми дослідженнями в Одеській області показав схожі тенденції у розподілі орнітокомплексів за висотами та напрямками перельотів.

Ключові слова: орнітофауна, видовий склад, чисельність популяції, вітроелектростанції, моніторинг, агроценози, Північно-Західне Причорномор'я, антропогенний вплив.

Yanenko V.S., Klepko A.V. Peculiarities of birds monitoring during the nesting period within the operational Dniester wind in the North-Western Black Sea region

This article describes the peculiarities of bird monitoring within the operational wind power plant (WPP) in the North-Western Black Sea region, focusing on the Dniester WPP during the nesting season. The 2024 survey, conducted following NatureScot guidelines (2016 methodology), included 72 hours of annual observations at the observation sites. The main targets were large birds and those flying in the potentially dangerous altitude range for turbines (40–200 m), as well as protected species. Small sparrow-like species and some minor species were not included in the main analysis. The surveys covered the following settlements: Udobne, Kozatske, Starokozache, Krasna Kosa, Vesele, Semenivka, Sukholuzhzhzhyia and Moloda, as well as the Dniester Estuary. At least 53 bird species were recorded, totalling 3,849 individuals. At the observation points, most flights (76,75%) were transit flights, mainly in the north-east direction, and were carried out at low altitudes (0–10 m – over 70%), which minimises the risk of collisions with wind turbine blades. Only two individuals of Rook (*Corvus frugilegus*) were

recorded at an altitude of around 60 metres, but their flight was away from the WTGs. Red Data Book species such as Great white pelican (*Pelecanus onocrotalus*), Long-legged buzzard (*Buteo rufinus*) and others were observed mainly at safe heights, far from the wind farms or in the water or coastal zone of the Dniester Estuary. No bird fatalities were recorded as a result of collisions with wind turbines, which was also confirmed by sample surveys of farmers carrying out fieldwork. The study underlines the importance of the Dniester Estuary for biodiversity conservation and also found that areas with wind turbines are not attractive for nesting wading birds. Comparative analysis with previous studies in Odesa region showed similar trends in the distribution of bird communities by height above ground level and flight directions.

Key words: avifauna, species composition, population size, wind farms, monitoring, agrocenosis, North-Western Black Sea region, anthropogenic impact.

Постановка проблеми. Будівництво вітроелектростанцій (ВЕС) є важливим елементом розвитку відновлюваної енергетики, що сприяє зменшенню залежності від традиційних джерел енергії та зниженню викидів парникових газів. Однак, цей процес має свій екологічний вплив, зокрема, на орнітофауну біотопів, де розміщуються вітроенергетична установка (ВЕУ) або, навіть екосистем, якщо говорити про будівництво сотень ВЕУ.

Північно-Західне Причорномор'я з його специфічними кліматичними умовами та роллю міграційного коридору для багатьох видів птахів є особливо вразливим до таких змін. ВЕС, як нові антропогенні об'єкти в агроценозах та лісосуках, можуть спричиняти:

- пряму смертність птахів від зіткнень з лопатями турбін;
- втрату та фрагментацію середовищ існування внаслідок будівництва інфраструктури ВЕС (доріг, підстанцій);
- порушення міграційних маршрутів та використання птахами традиційних місць годівлі та відпочинку;
- зміни у поведінці птахів, що проявляються у їхньому уникненні територій з ВЕУ;
- зміни чисельності та структури популяцій чутливих видів.

Усе це вимагає детального дослідження та оцінки, особливо з огляду на зростаючі темпи будівництва ВЕС в Україні. Актуальним постає питання розробки ефективних методів моніторингу орнітофауни для прогнозування та мінімізації негативного впливу інфраструктурних об'єктів на біорізноманіття регіону, підтримуючи при цьому баланс між розвитком енергетики та охороною природи.

Постає питання: як звести до мінімуму негативний вплив таких інфраструктурних об'єктів на орнітофауну регіону, зберігаючи при цьому баланс між розвитком енергетики та охороною біорізноманіття?

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У статті [1] обговорюються значні прогалини у проведенні орнітологічних досліджень для ВЕС в Україні. Автори наголошують на ігноруванні міжнародних вимог щодо всесезонних досліджень та відсутності затвердженої методики. Вони критикують низьку якість та формальність більшості досліджень, відсутність обліку нічних та кормових переміщень птахів, а також нехтування статусом природоохоронних територій. Стаття пропонує ухвалення «Керівництва шотландської природної спадщини» як основи для орнітологічних обстежень, встановлення 20-кілометрового сухопутного коридору вздовж узбережжя без будівництва ВЕС та впровадження компенсаційних заходів для діючих об'єктів. Забігаючи наперед, зазначу, що у власній статті враховані вказані недоліки, а моніторинг проводиться за рекомендаціями Шотландського фонду природної спадщини (нині «NatureScot»), що є загальноприйнятою практикою в ЄС.

Додатково акцентує увагу на специфічних групах птахів, таких як гагари, лебеді, качки, мартини та крячки, як потенційно вразливих до впливу ВЕС, що потребує посиленої уваги при плануванні та експлуатації вітроенергетичних об'єктів [2].

Підкреслюється критична необхідність постійного орнітологічного моніторингу на всіх етапах життєвого циклу ВЕС. Автор наголошує на важливості вивчення водно-болотних угідь (ВБУ), які є домінуючими для орнітофауни регіону [5]. Рекомендовано використовувати результати ранжування ВБУ Півдня України, розроблені Азово-Чорноморською орнітологічною станцією, а також вивчати ретроспективні матеріали та бази даних орнітологів. Під час проєктування ВЕС необхідно проводити орнітологічні спостереження не менше одного календарного року, звертаючи особливу увагу на локальні переміщення птахів на малих висотах (пошук корму, водопої, місця відпочинку). Зважаючи на динамічний характер орнітологічної компоненти, автор рекомендує здійснювати періодичний моніторинг (1 раз на 3 роки) для корекції функціонування ВЕС [5].

Моніторинг орнітофауни під час гніздування в межах проєктованої Дністровської ВЕС, базований на аналізі ретроспективних досліджень 2017-2018 років [3], свідчить про низьку чисельність і обмежене видове різноманіття гніздових птахів у сільськогосподарських біотопах, лісосмугах та урболандшафтах. У період гніздування домінують види, гніздові та кормові ділянки яких або збігаються, або знаходяться у безпосередній близькості. Види з віддаленими кормовими територіями трапляються рідко, їхні перельоти є поодинокими й відбуваються переважно на висотах до 15 м, що мінімізує ризик взаємодії з турбінами. Щільність гніздування в межах ВЕС і буферних зон залишається низькою, а переважна більшість облікованих видів є звичайними для регіону та не становлять значущої частки відносно європейських популяцій (менше 0,01%). Очікуваний вплив ВЕС на гніздову орнітофауну визначено як дуже низький, із прогнозованим мозаїчним характером змін у структурі біотопів, що дозволяє птахам зберігати можливість гніздування в зоні впливу після введення об'єкта в експлуатацію.

У висновках [4], за результатами досліджень у 2010-2016 роках щодо сезонних міграцій птахів у Приазов'ї, підтверджено, що більшість мігруючих птахів використовує висотні інтервали до 50 м, а потенційно небезпечні для ВЕУ висоти (44-156 м) задіяні менш ніж 12% облікованих птахів. Це дозволило авторам розрахувати вкрай низький коефіцієнт ризику для мігрантів (менше 1%). Цей комплексний підхід забезпечує більш повне та достовірне розуміння орнітологічної ситуації на території діючих та проєктованих ВЕС, дозволяючи точніше оцінювати ризики та розробляти ефективні заходи з мінімізації впливу на птахів, особливо з урахуванням екологічних проблем у буферних зонах, які можуть призвести до збільшення інтенсивності перельотів птахів через райони розміщення ВЕС.

Представлений аналіз існуючих досліджень підкреслює складність та багатоаспектність оцінки впливу ВЕУ на орнітофауну. Критичні зауваження щодо якості попередніх орнітологічних обстежень, сформульовані [1], а також рекомендації [5], щодо безперервного моніторингу та врахування специфіки локальних переміщень птахів, були враховані та інтегровані в методичну основу даної роботи. На відміну від попередніх досліджень, що могли мати обмеження у часі (кількість годин досліджень не нормувалась), поточний моніторинг здійснювався відповідно до сучасних міжнародних стандартів, зокрема рекомендацій Шотландського фонду природної спадщини (нині «NatureScot»). Цей підхід забезпечує більш повне та достовірне розуміння орнітологічної ситуації на території діючих

та проєктованих ВЕС, дозволяючи точніше оцінювати ризики та розробляти ефективні заходи з мінімізації впливу на птахів, особливо з урахуванням екологічних проблем у буферних зонах, які можуть призвести до збільшення інтенсивності перельотів птахів через райони розміщення ВЕС.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є проведення комплексного моніторингу орнітофауни на території розміщення Дністровської ВЕС та в буферних зонах з використанням сучасних методик, визнаних у ЄС, з подальшим аналізом ризиків для птахів та формуванням природоохоронних рекомендацій для збереження птахів у контексті розвитку вітроенергетики.

Завданням дослідження є вивчення просторового та сезонного розподілу птахів поблизу ВЕС для виявлення потенційно вразливих видів та надання рекомендацій для мінімізації впливів на орнітофауну при проєктуванні та експлуатації ВЕУ.

Матеріали і методи досліджень. Методичні засади дослідження орнітологічної ситуації в межах ВЕС базувалися на рекомендаціях Шотландського фонду природної спадщини (Scottish Natural Heritage, нині – NatureScot). Особливу увагу було приділено інструкції «Рекомендовані методи спостереження за птахами для оцінки впливу наземних ВЕС» (2016), яка наразі є загальноприйнятою методикою в країнах ЄС. Зазначимо, що попередні дослідження [3] на проєктованій Дністровській ВЕС вже враховували її положення.

Власні польові дослідження виконувались у межах експедицій 2024 року.

Основні етапи обліку на пунктах спостереження (ПС):

1. Вибір стаціонарних ПС. Точки спостереження обиралися з урахуванням оптимальної оглядовості. Розміщення здійснювалося таким чином, щоб забезпечити максимально повний візуальний контроль над територією.

2. Тривалість спостережень. Мінімальний обсяг становив 72 години на рік, з яких по 36 годин – у гніздовий та негніздовий періоди. Для кожного ПС забезпечувалося щонайменше 36 годин обліку на сезон.

3. Облік орнітофауни. Враховували виключно види цільової групи – переважно крупні птахи або ті, що трапляються в межах потенційно небезпечного висотного діапазону роботи ВЕУ, а також види, занесені до охоронних списків. Дрібні горобцеподібні види (зокрема *Corvus frugilegus*, *Corvus corax*, *Sturnus vulgaris*, ряд *Piciformes*, тощо) не включалися до основного аналізу, а їх інколи вводили, як другорядні види.

4. Просторове покриття. Мережа ПС охоплювала всю досліджувану територію льотної активності птахів. Відстань між пунктами спостереження не має перевищувати 2 км. Однак під час досліджень на великих ВЕС не вдається задовільнити дану вимогу методики, тому щільність ПС є меншою. В таких «пропущених» місцях обов'язково варто проводити дослідження методом маршрутного обліку (МО).

5. Умови проведення обліків. Спостереження здійснювалися за сприятливих погодних умов – за гарної видимості (>2 км) та за відсутності або мінімальної інтенсивності опадів.

6. Часові рамки. Обліки проводилися у гніздовий період в ранкові, денні та вечірні години. Часто застосовувався режим обліку по 3 години вранці (наприклад, 08:30-11:30) та 3 години ввечері (14:00-17:00), із перервою не менше 30 хвилин після кожних 3 годин спостережень. В окремих випадках здійснювали облік протягом 8–9 годин на добу (06:30-09:30, 11:00-14:00, 16:00-19:00).

Методика фіксації даних. Усі спостереження фіксувалися в блокнотах або онлайн-таблицях (формат Excel) із зазначенням наступних параметрів: дата, ПІБ спостерігача, номер ПС, вид птаха, кількість особин, напрямок і тип польоту

(кормовий, транзитний або демонстраційний), орієнтовна довжина та тривалість польоту (у секундах). Схема переміщення птахів наносилася на карту (паперову або електронну) із використанням стрілок.

Обладнання та транспортні засоби:

- 1) біноклі Bresser National Geographic 10x42 WP;
- 2) підзорна труба Levenhuk Blaze BASE 70;
- 3) лазерний далекомір SNDWAY SW-1000A;
- 4) портативна метеостанція PCE-FWS-20;
- 5) смартфони (для вимірювання тривалості польотів та інших цілей);
- 6) складні крісла для зручності спостережень;
- 7) камуфльований одяг (за винятком періоду воєнного стану, коли його використання було обмежене з міркувань безпеки);
- 8) транспортні засоби Renault Sandero Stepway та Renault Duster (мінімум один автомобіль на БЕС із 15 або менше БЕУ, якщо вони розміщені групою; за більшої кількості – відповідно більше техніки, фахівців та годин спостережень).

Кадрове забезпечення. До проведення досліджень залучалося щонайменше три спеціалісти, залежно від площі БЕС та відповідно кількості проєктованих чи існуючих БЕУ. Обов'язковою умовою була наявність у персоналу навичок ідентифікації видів птахів, а також знань про їхню екологію та поведінку. Дослідження виконувалися на базі ТОВ «НВП «Екозахист», із залученням підготовлених екологів, які пройшли навчання та опрацювали спеціалізовану літературу і визначники орнітофауни та мали практичні напрацювання.

Виклад основного матеріалу. Основна частина досліджень у 2024 році здійснювалась поблизу діючих БЕУ на стаціонарних пунктах спостережень, а також маршрутними обліками охоплено буферні зони БЕС (до 10 км). Дослідження проводили навколо населених пунктів Удобне, Козацьке, Старокозаче, Красна Коса, Веселе та Семенівка. Під час експедиційних виїздів регулярно відвідували узбережжя Дністровського лиману – одну з найбільших водойм поблизу БЕС, а також низку інших біотопів як у межах самих БЕС, так і в їх околицях. Додатково було проведено маршрутні обліки поблизу сіл Сухолужжя та Молога. Територія проведення досліджень наведена на рис. 1.

На прикладі гніздового періоду на діючій Дністровській БЕС нижче наводимо форму заповнення форми та результатів на ПС. Також відмітимо, що у квітні ще зустрічали птахів, які мігрували здебільшого на північ, північний схід та схід (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Кількість годин спостережень на пунктах спостережень у відповідності до п. 3.8.6 Шотландської методики

№ ПС	Кількість годин спостережень на пунктах спостережень.			
	Період гніздування, год			
	Квітень 2024	Травень 2024	Червень 2024	Всього
ПС-1	12	12	12	36
ПС-2	12	12	12	36
Сумарно	24	24	24	72

Аналізуючи таблицю 3 та 4, рисунок 2, констатуємо, що загальна картина переміщень є типовою для періоду весняної міграції та гніздування, оскільки залишається тенденція транзитних переміщень в північно-східному напрямку для видів, які мігрують в даний період (обліковано не тільки гніздових птахів).

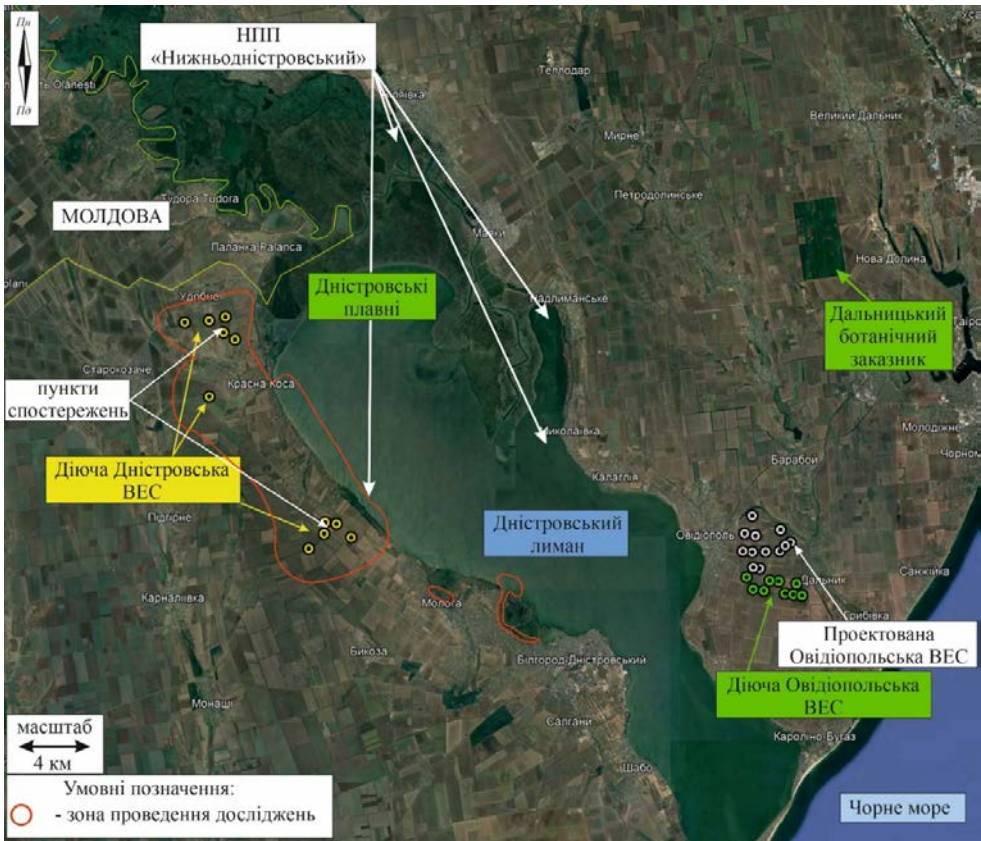


Рис. 1. Зона проведення досліджень, діючі та проєктовані ВЕС

Дослідження птахів на ПС-1, дата – 23 квітня 2024 року
(частина отриманих даних)

Таблиця 2

№	Наукова назва	Дата, час	N, особин	Напрямок польоту	Тип польоту	H (висота)	L (відстань польоту)	Загальний час польоту на висоті ризику, кількість особин*сек
1	<i>Falco tinnunculus</i>	23.04.2024 08:00-11:00	1	С	транзитний	10	500	0
2	<i>Corvus frugilegus</i>	08:00-11:00	2	С	транзитний	20	800	0
3	<i>Circus aeruginosus</i>	08:00-11:00	1	ПнС	транзитний	5	850	0
4	<i>Vanellus vanellus</i>	08:00-11:00	2	Пн	транзитний	15	700	0
5	<i>Larus cachinnans</i>	08:00-11:00	2	ПдС	транзитний	35	1100	0
6	<i>Falco tinnunculus</i>	08:00-11:00	1	ПдС	кормовий	10	400	0
1	<i>Columba palumbus</i>	13:00-16:00	2	ПнС	транзитний	5	750	0
2	<i>Upupa epops</i>	13:00-16:00	2	ПдС	транзитний	10	200	0
3	<i>Upupa epops</i>	13:00-16:00	2	Пд	кормовий	5	150	0
4	<i>Columba palumbus</i>	13:00-16:00	2	С	транзитний	5	1000	0

Таблиця 3

Результати досліджень на двох пунктах спостережень в гніздовий період

Показник		Всього			
		ПС-1	ПС-2	Разом	%
Кількість	Видів	10	12	14	100
	Птахів	180	91	271	100
Тип польоту	Кормових	41	11	52	19,19
	Транзитних	135	73	208	76,75
	Демонстрац.	4	7	11	4,06
Напрям	Пн	1	6	7	2,58
	ПнС	60	26	86	31,73
	С	41	14	55	20,3
	ПдС	24	14	38	14,02
	Пд	8	11	19	7,01
	ПдЗ	34	7	41	15,13
	З	10	8	18	6,64
	ПнЗ	2	5	7	2,58
Висоти	0-10	139	55	194	71,59
	11-25	24	24	48	17,71
	26-39	15	12	27	9,96
	40-100	2	-	2	0,74
	101-500	-	-	-	-

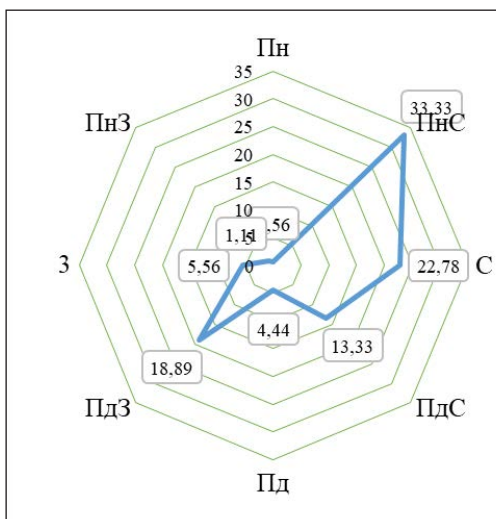


Рис. 2. Зведений графік переміщень птахів на двох ПС в період гніздування 2024 року

Порівняльний аналіз двох ПС показав відмінності в чисельності та видовому складі. На ПС-1 зафіксовано 180 особин 10 видів, тоді як на ПС-2 — 91 особину 12 видів. Найбільш масовими були транзитні польоти (76,75%), що переважно здійснювались у північно-східному напрямку (особливо ПнС та С), із домінуванням низьких висот переміщень (0–10 м – понад 70% обліків). Це вказує на те, що значна частина переміщень відбувається на висотному діапазоні, де відсутній

ризик зіткнення з лопатями БЕУ, проте було обліковано 2 особини Граків *Corvus frugilegus*, які мігрували на висоті близько 60 метрів, що входить в зону ризику зіткнення. Даний політ проходив віддалено від БЕУ.

Таблиця 4

**Характеристика результатів досліджень на двох пунктах спостережень
у гніздовий період 2024 року**

№	Українська назва	Наукова назва	ПС-1	ПС-2	Всього
1	Бджолоїдка звичайна	<i>Merops apiaster</i>	48	16	64
2	Боривітер звичайний	<i>Falco tinnunculus</i>	15	15	30
3	Голуб сизий	<i>Columba livia</i>	60	2	62
4	Грак	<i>Corvus frugilegus</i>	4	5	9
5	Лунь очеретяний	<i>Circus aeruginosus</i>	1	-	1
6	Мартин жовтоногий	<i>Larus cachinnans</i>	11	11	22
7	Мартин звичайний	<i>Lams ridibundus</i>	15	23	38
8	Одуд	<i>Upura crops</i>	6	3	9
9	Припутень	<i>Columba palumbus</i>	18	9	27
10	Чайка	<i>Vanellus vanellus</i>	2	-	2
11	Кібчик	<i>Falco vespertinus</i>	-	1	1
12	Лелека білий	<i>Ciconia ciconia</i>	-	3	3
13	Пелікан рожевий	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	-	2	2
Загально		Видів	10	12	14
		Особин	180	91	271

Впродовж квітня-червня 2024 року на досліджуваній території під час маршрутних обліків та спостережень на пунктах спостережень було обліковано щонайменше 53 види авіфауни (не враховуючи велику кількість горобцеподібних видів та другорядних птахів, оскільки методика цього не вимагає) (табл. 5). З них до Червоної книги України відносяться наступні: Канюк степовий *Buteo rufinus*, Коровайка *Plegadis Falcinellus*, Кулик-довгоніг *Himantopus himantopus*, Огар *Tadorna ferruginea*, Пелікан рожевий *Pelecanus onocrotalus*, Сиворакша *Coracias garrulus* та Чоботар *Rccurvirostra avosetta*. Зустрічались червонокнижні види осторонь від ВЕС, найчастіше в акваторії Дністровського лиману чи на мілководді обабіч с. Молога або Сухолужжя, чи в межах ВЕС на безпечних висотах. Наявність цих видів поблизу лиману вказує на високий природоохоронний статус досліджуваних територій. Водночас, згідно з спостереженнями, жоден з цих видів не здійснював польотів на потенційно-небезпечних висотах у безпосередній близькості до БЕУ, що свідчить про загалом помірний рівень екологічного ризику в межах ВЕС. Однак ці дані не виключають необхідності подальших багаторічних спостережень, особливо під час міграцій.

Таблиця 5

**Зведена характеристика орнітокомплексів в межах Дністровської ВЕС
та прилеглих територій у гніздовий період 2024 року**

№	Українська назва	Наукова назва	Цільовий	МО	ПС	Всього
1	Баклан великий	<i>Phalacrocorax carbo</i>	+	304	-	304
2	Баранець великий	<i>Gallinago media</i>	+	12	-	12

Продовження таблиці 5

№	Українська назва	Наукова назва	Цільовий	МО	ПС	Всього
3	Бджолоїдка звичайна	<i>Merops apiaster</i>	-	160*	64	224
4	Боривітер звичайний	<i>Falco tinnunculus</i>	+	57	30	87
5	Брижач	<i>Philomachus pugnax</i>	+	55	-	55
6	Бугайчик звичайний	<i>Ixobrychus minutus</i>	+	2	-	2
7	Вивільга	<i>Oriolus oriolus</i>	-	2*	-	2
8	Ворона сіра	<i>Corvus cornix</i>	-	31*	-	31
9	Галагаз	<i>Tadorna tadorna</i>	+	35	-	35
10	Галка	<i>Corvus monedula</i>	-	74*	-	74
11	Голуб сизий	<i>Columba livia</i>	-	*	62	62
12	Горлиця звичайна	<i>Streptopelia turtur</i>	+	10	-	10
13	Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	61*	-	61
14	Грак	<i>Corvus frugilegus</i>	-	131*	9	140
15	Гуска сіра	<i>Anser anser</i>	+	20	-	20
16	Зозуля	<i>Cuculus canorus</i>	+	4	-	4
17	Канюк звичайний	<i>Buteo buteo</i>	+	11	2	13
18	Канюк степовий	<i>Buteo rufinus</i>	+	2	-	2
19	Кібчик	<i>Falco vespertinus</i>	+	10	1	11
20	Коловодник звичайний	<i>Tringa totanus</i>	+	40	-	40
21	Коровайка	<i>Plegadis Falcinellus</i>	+	22	-	22
22	Крижень	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	405	-	405
23	Крук	<i>Corvus corax</i>	-	2*	-	2
24	Крячок каспійський	<i>Hydroprogne caspia</i>	+	2	-	2
25	Крячок малий	<i>Sterna albifrons</i>	+	8	-	8
26	Кулик-довгоніг	<i>Himantopus himantopus</i>	+	6	-	6
27	Куріпка сіра	<i>Perdix perdix</i>	-	12*	-	12
28	Курочка водяна	<i>Gallinula chloropus</i>	+	10	-	10
29	Лебідь-шипун	<i>Cygnus olor</i>	+	102	-	102
30	Лелека білий	<i>Ciconia ciconia</i>	+	46	3	49
31	Лиска звичайна	<i>Fulica atra</i>	+	81	-	81
32	Лунь очеретяний	<i>Circus aeruginosus</i>	+	8	1	9
33	Мартин жовтоногий	<i>Larus cachinnans</i>	+	284	22	306
34	Мартин звичайний	<i>Lams ridibundus</i>	+	520	38	558
35	Огар	<i>Tadorna ferruginea</i>	+	15	-	15
36	Одуд	<i>Upupa epops</i>	+	33	9	42
37	Пелікан рожевий	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	+	237	2	239
38	Підсоколик великий	<i>Falco subbuteo</i>	+	6	-	6
39	Пірникоза велика	<i>Podiceps cristatus</i>	+	36	-	36
40	Припутень	<i>Columba palumbus</i>	+	74	25	99
41	Рибалочка блакитний	<i>Alcedo atthis</i>	-	1*	-	1
42	Сиворакша	<i>Coracias garrulus</i>	+	11	1	12
43	Сич хатній	<i>Athene noctua</i>	+	6	-	6
44	Сойка	<i>Garrulus glandarius</i>	-	2*	-	2
45	Сорока	<i>Pica pica</i>	-	23*	-	23
46	Чайка чубата	<i>Vanellus vanellus</i>	+	40	2	42
47	Чапля руда	<i>Ardea purpurea</i>	+	8	-	8

Закінчення таблиці 5

№	Українська назва	Наукова назва	Цільовий	МО	ПС	Всього
48	Чапля сіра	<i>Ardea cinerea</i>	+	19	-	19
49	Чепура велика	<i>Egretta alba</i>	+	38	-	38
50	Чернь чубата	<i>Aythya fuligula</i>	+	6	-	6
51	Чоботар	<i>Rccurvirostra avosetta</i>	+	12	-	12
52	Шпак	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	480*	-	480
53	Яструб малий	<i>Accipiter nisus</i>	+	2	-	2
Всього			Особин	3578	271	3849
			Видів	52	15	53

Примітка: червоним кольором виділено птахів Червоної книги України; «-» – цільовий вид, який не виявлено під час досліджень; * другорядний вид, кількість може значно відрізнятись, оскільки пріоритет був на визначення цільових видів; наявна похибка, оскільки зграї горобцеподібних та інших зграйних птахів неможливо визначити достовірно.

Результати свідчать про значну екологічну цінність прилеглих територій для охоронюваних видів, що має враховуватись під час майбутнього планування розвитку ВЕС не тільки в межах Білгород-Дністровського району, а і взагалі на вітропарках в межах держави.

Серед іншого акцентуємо увагу на перепочинку Пелікана рожевого *Pelecanus onocrotalus* обабіч ВЕС (рис. 3). Птах облікований у квітні, координати зустрічі: 46°14'21.5"N 30°11'24.9"E, відстань до найближчої ВЕС становила 2,3 км.



Рис. 2. Пелікан рожевий (*Pelecanus onocrotalus*) обабіч ВЕС на агроценозі та мігруюча зграя над Дністровським лиманом

Серед поширених видів птахів заслуговує увагу висока чисельність деяких водно-болотних видів птахів, зокрема Крижня (*Anas platyrhynchos*) – 405 особин, та Мартинів: жовтоногого (*Larus cachinnans*) – 306 особин і звичайного (*Larus ridibundus*) – 558 особин. Їх концентрація спостерігалась тимчасово під час перепочинку (і подальшої весняної міграції) переважно в прибережних зонах лиману, що підтверджує важливість охорони екосистеми Дністровського лиману для підтримки біорізноманіття. При цьому на ПС виявлено вкрай обмежену кількість водоплавних видів, що свідчить про незначну привабливість територій з турбінами для гніздування чи тривалого перебування таких птахів.

До таблиць не занесли декілька тисяч Бакланів великих (*Phalacrocorax carbo*), яких бачили на початку травня, вони мігрували над Дністровським лиманом (висота перельоту до 15 метрів), рухались до дельти Дністра, де у них знаходяться місця гніздування (орієнтовні координати колонії: 46°21'07.3"N 30°17'20.0"E).

Ще одним цікавим спостереженням стала нерівномірність розподілу кормових польотів у межах ПС. Для ПС-1 частка кормових польотів становила понад 22% від усіх зафіксованих (41 з 180), тоді як для ПС-2 – лише близько 12% (11 з 91). Це може бути пов'язано як із різною структурою прилеглих біотопів, так і з локальними харчовими умовами. Варто зазначити, що більшість кормових польотів також відбувалась на висотах до 10 м, що мінімізує ризики зіткнення з лопатями БЕУ.

Порівняння результатів власного аналізу розподілу птахів у гніздовий період із даними попередніх досліджень на території [3] дозволяє виявити кілька відмінностей. По-перше, маршрутні обліки, проведені у 2018 році, мали епізодичний характер і охоплювали лише квітень та травень (без червня). По-друге, у цей період 2018 року серед видів, занесених до Червоної книги України, було зафіксовано лише три: одну особину кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*) у квітні, а також дві совки (*Otus scops*) та 11 особин сиворакші (*Coracias garrulus*) у травні. Натомість результати моніторингу 2024 року свідчать про присутність щонайменше семи червонокнижних видів.

Власне дослідження є дотичне з аналізом Горлов П.І. та ін. (2016), який здійснив дослідження на Одещині з 2010 по 2012 рік включно. Спільним було те, що дещо співпали дані розподілу орнітокомплексів по висотних діапазонах та напрям перельотів в межах вітропарку (домінував Північно-східний напрям). Розбіжності були в тому, що власні спостереження тривали з квітня по червень, а у статті автора вказується «весна», тобто ймовірно було захоплено кінець лютого та березень, що могло дати похибку в результатах. Автором оцінено вплив від БЕУ на птахів, як «низький, а фактів загибелі птахів від зіткнення з вітровими агрегатами не виявлено» [7].

Заходи щодо запобігання зіткненням птахів з лопатями БЕУ розглядає низка вчених з інших країн, останні дослідження (2021-2025 років) [8, 9, 10, 12, 17] показують про те, що перспективними є як технологічні, так і поведінкові підходи. Зокрема, запропоновано використовувати візуальні маркери на турбінах, адаптовані до особливостей зору птахів, що дозволяє підвищити їх помітність навіть за складних погодних умов [8]. Дослідження доводять ефективність активного моніторингу з використанням стереокамер і адаптивного керування турбінами на основі польотних характеристик птахів у реальному часі, що дозволяє уникнути зайвих зупинок і водночас зменшити ризик зіткнень [9]. Більшість останніх статей наголошують на необхідності врахування саме локальної видової специфіки, сезонної активності та ретельної оцінки ефективності заходів на основі стандартизованих підходів до моніторингу.

Більш ранні дослідження, що проведені Греції в 2004-2005 та 2008-2009 роках, коли вітроенергетичні установки були менш потужними, а обертання лопатей – швидшим, свідчать про суттєвий ризик для орнітофауни, зокрема у гірських та приморських регіонах. Зіткнення фіксували переважно серед денних хижих птахів, особливо у період міграцій. Частота летальних випадків була пов'язана не лише з кількістю турбін, але й з місцем їх розташування щодо ліній активного польоту [18]. Зазначимо, що конструкції сучасних БЕУ є більшими, що збільшує період обертання лопатей та відповідно часовий інтервал для прольоту між лопатями дещо більший, аніж в старих БЕУ, що ймовірно й стало результатом відсутності мертвих тушок в межах Дністровської ВЕС.

Констатуючи вищезазначене, акцентуємо увагу на обов'язковому моніторингу орнітофауни на проєктованих майданчиках БЕУ (як мінімум 1 рік досліджень, як цього вимагає Шотландська методика) та здійснення аналізу із залученням фахівців

під час будівництва та на етапі експлуатації об'єктів вітроенергетики. У 2024 році, окрім розглянутого у даній статті гніздового періоду здійснено виїзди під час осінньої та весняної міграції і взимку. Забігаючи наперед, мертвих птахів не виявлено, проведено вибіркове опитування фермерів, які також не знаходили решток загиблих птахів.

Висновки. В межах досліджуваної території ВЕС в період гніздування, який у квітні ще триває паралельно з міграцією деяких видів орнітофауни обліковано щонайменше 53 види чисельністю 3849 особин.

Поділ здійснено на птахів, облікованих в межах пунктів спостережень, тобто безпосередньо на майданчику ВЕС (лісосмуги, агроландшафти), та завдяки МО (поля, балки, мілководдя, водойми, населені пункти, захоплюючи ПЗФ та Смарагдову мережу).

Основну увагу приділено дослідженням на ПС та спостереженнями за поведінковими особливостями птахів, а особлива цінна інформація для подальшого аналізу – це транзитні переміщення на висоті ризику (40-200 метрів). До цієї групи увійшло лише 2 особини Грака (*Corvus frugilegus*), що є гніздовим в буферній зоні ВЕС. Даний політ відбувався віддалено від ВЕУ, ймовірно птахи здійснювали переліт до с. Старокозаче або Козацьке.

Більшість птахів (71,6%) фіксовано на висоті до 10 м, що свідчить про переважання польотів у нижньому шарі повітря, характерному для кормової та місцевої активності. Ще 17,7% пересувались на висоті 11–25 м, тоді як на висотах, потенційно небезпечних для взаємодії з лопатями ВЕУ (понад 25 м), зафіксовано лише близько 10% польотів, переважно транзитного типу. Польоти понад 40 м становили менше 1%, а понад 100 м — не реєструвались. Це вказує на низький ризик зіткнень у гніздовий період у межах дослідженої території, оскільки птахи будують гнізда, вигодовують пташенят та поведуть себе дуже обережно в цей період.

В Україні відсутня законодавча база, яку варто було б розробити, стосовно територій, на яких доцільно розглядати проектування та будівництво і експлуатацію ВЕС, та місця де їх розмішувати не варто через ризики, що обумовлюються низкою факторів, основні з них стосовно авіафауни: зіткненнями з лопатями чи спорудами ВЕУ, зіткненням з ЛЕП, турбуванням під час будівництва чи експлуатації, втратою біотопів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Петрович З.О., Редінов К.О. Недоліки орнітологічних досліджень в оцінці впливу на довкілля в Азово-Чорноморському міграційному коридорі. *Сучасні дослідження птахів та їх охорона*. 2019. С.67-71.

2. Клімов О. В., Надточій Г.С., Клімов Д.О., Гайдріх І.М. Вирішення проблеми збереження водно-болотних птахів України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2022. Вип. 44. С.81-109.

3. Солоненко А.М. та ін. Експертний висновок та науковий звіт з оцінки впливу будівництва та експлуатації площадки Дністровської ВЕС на природні комплекси довкілля, рослинність, сезонні орнітологічні комплекси та мігруючих птахів, кажанів за рекомендаціями Шотландського Фонду Природної Спащини (Scottish Natural Heritage) та інших міжнародних документів у межах Білгород-Дністровського району Одеської області. (2018). Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. С.373. URL: <https://ukrainepowerresources.com/wp-content/uploads/2019/05/DWPP-Final-Avian-Bat-Report-18.06.2018-ukr.pdf>.

4. Горлов П. І. та ін. (2017). Сезонні міграції птахів у межиріччі Домузли і Корсака (Приазовський р-н, Запорізька обл.) у світлі розташованої тут вітрової

станції: нові технології на службі в польовій орнітології. *Бранта: Збірник наукових праць Азово-Чорноморської орнітологічної станції*. 2017. Вип. 20. С. 98-121.

5. Черненко Р.Н. Використання результатів серпневих обліків птахів на Азово-Чорноморському узбережжі України для обґрунтування будівництва ВЕС. *Бранта: Збірник наукових праць Азово-Чорноморської орнітологічної станції*. 2014. Вип. 7. С. 50-64.

6. Дорошенко К. М., Франков С. С., Ковальчук В. С., Ковальчук С. І. Деякі відомості про фіксацію рідкісних видів птахів під час весняної міграції 2019 р. на території Овідіопольського району Одеської області. 2019. *Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2017–2018 рр.* (16-17 травня 2019 р.) Том 1. С. 45-46.

7. Горлов П. І., Мацюра О.В. Оцінка існуючих загроз вітропарків півдня України для міграційної орнітофауни. *Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького*. 2016. №6(3). С. 175-186. DOI: 10.15421/201685.

8. Martin G. R., Banks A.N. Marine birds: Vision-based wind turbine collision mitigation. *Global Ecology and Conservation*. 2023. №42. DOI: 10.1016/j.gecco.2023.e02386.

9. Madejski G., Tkaczyk R., Gradolewski D., Dziak D., Kulesza J.W. Risk Assessment of Bird Collisions with a Wind Turbine Based on Flight Parameters. *Elektronika ir elektrotechnika*. 2024. VOL. 30, №4. <https://doi.org/10.5755/j02.eie.38275>. P.4-10.

10. Fluhr J., Duriez O. et.al. Eoldist, a Web Application for Estimating Cautionary Detection Distance of Birds by Automatic Detection Systems to Reduce Collisions With Wind Turbines. *Wind Energy*. 2025. Vol. 28 Issue 2. <https://doi.org/10.1002/we.2971>.

11. Sam Khosravifard, Andrew K. Skidmore et.al. Identifying Birds' Collision Risk with Wind Turbines Using a Multidimensional Utilization Distribution Method. *Wildlife Society Bulletin*. 2020. № 00(0):1-9. DOI: 10.1002/wsb.1056.

12. Paula B. Garcia-Rosa, John Olav G. Tande. Mitigation measures for preventing collision of birds with wind turbines. *Journal of Physics: Conference Series*. 2023. №2626. doi:10.1088/1742-6596/2626/1/012072/.

13. Sydorenko A. I., Gorlov P. I. Assessment of the impact of technogenic monitoring sites on seasonal migration ornithocomplexes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022. №1049. doi:10.1088/1755-1315/1049/1/012060.

14. Yermieiev V. Forecasting of the number of bird collisions with turbines in the territory of Pre-Azov region wind park using the route census method. 2021. *E3S Web Conf*. Vol. 280. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128006010>.

15. Cătălin-Răzvan Stanciu, Răzvan Zaharia et. al. Aspects Regarding Raptors Migration over the Black Sea. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*. 2017. Vol. 60 (2). DOI: 10.1515/travmu-2017-0007.

16. Клімов О.В., Надточій Г.С., Клімов Д.О., Гайдріх І.М. Перспективні території природно-заповідного фонду для збереження місць, важливих для мігруючих птахів України. *Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття*. 2020. Вип. 16. Т. 3.

17. Shimada Y. Reducing bird collision risk per megawatt by introducing longer wind turbine blades. 2021. *Ornithological Science*, 20(2):253-261. <https://doi.org/10.2326/osj.20.253>

18. Cárcamo B., Kret E., Zografou C. and Vasilakis D. 2011. Assessing the impact of nine established wind farms on birds of prey in Thrace, Greece. Technical Report. pp. 93. WWF Greece, Athens.