

УДК [57.081.11:598.2, :321*2013/2014]:621.311.245(477.64-37)

СЕЗОННІ ОРНІТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ БОТІЄВСЬКОГО ВІТРОПАРКУ (ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСТЬ) ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ВЕСНЯНІ ПЕРІОДИ 2013-2014 РОКІВ

П. І. Горлов¹, В. Д. Сіохін², В. І. Долинний³, А. І. Сидоренко⁴

1 – НДІ Біорізноманіття наземних та водних екосистем України

2 – ННЦ «Біорізноманіття»

3 – ГЕО «Лагуна»

*4 – Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана
Хмельницького*

E-mail: petro-gorlov@mail.ru

Ключові слова: *птахи, ВЕС, Україна.*



Bird seasonal features of territory Botievo wind farm based on observation spring 2013-2014. – P.I. Gorlov¹, V.D. Siokhin², V.I. Dolynny³, A.I. Sidorenko⁴. 1 – Research Institute of Biodiversity of terrestrial and aquatic ecosystems of Ukraine; 2 – Research and Training Centre “Biodiversity”; 3 – Environmental NGO “Laguna”; 4 – Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University.

The studies were conducted in Zaporizhia region at the Botiyevo wind farm and in the adjacent wetlands. The expeditions were carried out in spring 2013 and 2014. During 36 days (217 hours) the information has been collecting at the observation points. The car counts had the length of 505 km, 2 cars and 3 observers were involved.

In the spring season 229 species of birds were marked in the region according to the retrospective and current data. 115 species of them were registered at the Botiyevo wind farm. But in 2013-2014 only 63 species were recorded.



In 2013 the total number of birds (52 species) consisted of 19741 inds., 7921 inds. of them (40.1%) were at the Botiyevo wind farm and 11820 inds. (59.9%) in the adjacent areas of high biodiversity (Botiyevo ponds and Tubalskyi Liman). In 2014 the total number of birds (52 species, too) consisted of 10572 inds., 6708 inds. of them (63.5%) were observed at the Botiyevo wind farm and 3867 inds. (36.5%) in the adjacent wetlands. The most numerous birds were Ruff, Rook and Mediterranean Gull. Ruff, Garganey and Shelduck dominated on the Tubalskyi Liman and Botiyevo ponds. The diversity of birds is characterized by 27-37 species registered at the wind farm area and 32-34 species in the adjacent wetlands. In March 2013 and 2014 the north, northeast and northwest directions of migration prevailed. In these directions 80.4% of birds in 2013 and 63.4% in 2014 were registered. In April 2013 about 94% of the birds migrated in south-west direction which was untypical for transit migrants. In 2014 79.2% of the birds were flying in the north, north-east and east directions. Most of the birds (about 98%) were flying at the altitude up to 50 m which is safe for them.

The new method of the assessment of the impact on birds was applied. The results of the assessment allow to affirm that the level of negative impact of the wind farm on birds is low.

Key words: *bird life, wind farm, Ukraine*

У наукових колах і досі точаться суперечки щодо негативного впливу вітроенергетики на природні комплекси, зокрема на птахів і кажанів. На нашу думку, цей вплив дуже перебільшений: він значно менший за інші несприятливі види діяльності людини. При цьому проблемі загибелі пернатих від роботи вітрових станцій приділяється особлива увага.

Першими застереженнями щодо будівництва ВЕС як об'єктів, які несуть загрозу птахам, ймовірно, були дослідження, проведені на вітростанції Altamont Pass поблизу Сан-Франциско (США). Збудований в 1982 році вітропарк налічує 5400 турбін. Із літературних джерел відомо, що від зіткнення з лопатями ВЕС тут щорічно гине від 800 до 1300 хижих птахів та 22000 горобцеподібних птахів (Fact Sheet..., 2005). Такі ж проблеми були характерні й для Іспанської станції в Наварро. Згідно з даними Lekuona, J.M., Ursúa C. (2006) на 11 станціях цієї провінції щороку від однієї турбіни гинуло 20.6 грифів та декілька тисяч інших (дрібних) птахів.

Однак подальші спеціальні дослідження впливу ВЕС на птахів дали доволі несподівані та малоочікувані результати. Виявилося, що показник зіткнень птахів із сучасними вітровими агрегатами коливається в межах від 0.04 до 1.83 особин на одну турбіну на рік (Barrios, Aguilar, 1995; Erickson et al., 2001; Erickson et al., 2002; Howe et al., 2002; Janss, 2000; Lowther, 2000; Orloff, Flanery, 1992). Аналіз міжнародного досвіду в цій галузі також свідчить про незначний негативний вплив ВЕС на птахів (Андрющенко, Попенко, 2012; Горлов, Сіохин, 2012). Стає зрозумілим, що об'єктивна оцінка впливу ВЕС на птахів може бути лише за умов спеціальних досліджень із використанням адаптованих методик (Сіохин, Горлов, 2012).

У нашій статті подано аналіз весняного перебування птахів у межах Ботієвського вітропарку та на прилеглих територіях в 2013-2014 роках, виявлені ризики для існування птахів та надана оцінка впливу вітрових агрегатів на орнітокомплекси.

Матеріал та методика

Дослідження проводилися навесні 2013-2014 років. Були здійснені спеціальні експедиційні виїзди, коли дослідники спостерігали за міграційними явищами як на

Таблиця 1. *Логістична характеристика міграційних спостережень навесні 2013-2014 років.*

Table 1. *Logistic characteristic observations spring migration years 2013-2014.*

| Дата Date | D | O | A | L | T | Характер спостережень Character of observations |
|---|----|-----|-----|-----|-----|--|
| 2013 | | | | | | |
| 28.02-05.03 | 6 | 1 | - | - | 18 | нерегулярні not regular |
| 15-17.03 | 3 | 3 | 1 | 75 | 27 | спеціальні special |
| 23-27.03 | 5 | 1 | - | 30 | 6 | нерегулярні not regular |
| 29-31.03 | 3 | 3 | 2 | 75 | 34 | спеціальні special |
| 04-07.04 | 4 | 1 | 1 | 25 | 10 | нерегулярні not regular |
| 19-20.04 | 2 | 2 | 1 | 40 | 17 | спеціальні special |
| Разом 2013 Total 2013 | 23 | 1-3 | 1-2 | 245 | 112 | |
| 2014 | | | | | | |
| 28.02-03.03 | 4 | 1 | 1 | 60 | 20 | нерегулярні not regular |
| 15-17.03 | 3 | 3 | 1 | 75 | 34 | спеціальні special |
| 29-31.03 | 3 | 2 | 1 | 75 | 29 | спеціальні special |
| 26-28.04 | 3 | 2 | 1 | 50 | 22 | спеціальні special |
| Разом 2014 Total 2014 | 13 | 1-3 | 1 | 260 | 105 | |
| Разом 2013-2014 Total 2013- 2014 | 36 | 1-3 | 1-2 | 505 | 217 | 19 – нерегулярні / not regular, 17 – спеціальні / special |

Примітки: D – Тривалість (днів); O – Кількість спостерігачів; A – Кількість автомобілів; L – Протяжність автомобільного маршруту, км (розрахована лише для території досліджень); T – Тривалість спостережень на пункті, год. (є сумарно для всіх обліковців протягом ранкових та вечірніх годин).

Notes: D – Duration (days); O – Number of observers; A – Number of cars; L – Driving route length, km (calculated only for the area of research); T – Duration (h) at observation points (is the total for all counters during morning and evening hours).

Ботієвській ВЕС, так і на суміжних територіях, використовуючи загальноприйняті методики. Крім того, нерегулярні спостереження в районі досліджень були проведені з метою оперативного реагування на інформацію щодо активізації процесу міграції.

Територія досліджень охоплювала площадку Ботієвської ВЕС, а також прилеглі місця підвищеного видового різноманіття – Ботієвські риборозплідні ставки та Тубальський лиман.

Під час нерегулярних спостережень частина інформації збиралася в місцях, функціонально пов'язаних із територією досліджень. Найчастіше це були ділянки узбережжя Азовського моря в районі селищ Степанівка-І, Чкалове Приазовського району та м. Приморськ (коса Обитічна). Загальна логістична характеристика проведених досліджень наведена в табл. 1.

Використовувалися автомобільні та пішохідні методи обліку птахів, а також спостереження на спеціальних пунктах. Під час кожного виїзду площа, охоплена обліками птахів, становила не менше, ніж 90% для площадки ВЕС, і 70% для територій Тубальського лиману та Ботієвських ставків.

Спостереження проводилися на двох автомобілях (НИВА ВАЗ 21213 та Chevrolet Niva) за допомогою біноклів Etherna (10-x) та Bushnell (10-x), телескопа VIXEN Geoma 20-60x80. Для визначення видової належності, статі, віку птахів, а також характеристики шлюбного та сезонного оперення, використовувався визначник птахів Європи (Collins



Bird guide..., 2009). Картування місць скупчень птахів і просторова характеристика наших пересувань зроблені за допомогою навігатора GARMIN GPSMAP 78s. Лінійні розміри між об'єктами та висота польоту пташиних зграй вимірювалися за допомогою лазерного висотоміра NICON Forestry 550. Метеорологічні дані фіксувалися компактною метеостанцією Le Crosse 1700. Фотографування біотопів і птахів здійснювалося за допомогою камер Nikon D7000 та Canon EOS 550D з обов'язковим супроводом кожного кадру EXIF метаданими (дата, координати, умови зйомки). Статистична обробка одержаних даних проводилася в програмах Microsoft Excel 2007 та Statistica Release 7 (модуль Basic Statistic).

Характеристика району досліджень

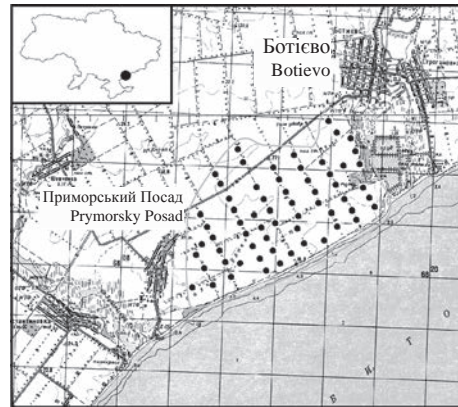
Ботіївська ВЕС. Площадка ВЕС розташована в Приазовському районі Запорізької області між селами Приморський Посад (на заході) і Ботіїво (на сході). На півдні площадка ВЕС межує з береговою лінією Азовського моря, яка тягнеться з південного заходу на північний схід, а на півночі розташовані сільськогосподарські угіддя (рис. 1). Максимальні фізичні розміри площадки – 9х5 км.

У межах вітропарку розташовані сільськогосподарські угіддя, на яких вирощують зернові культури (соняшник, пшениця, ячмінь). Поля між собою розділені захисними лісосмугами різного ступеня знищення, представлені в основному акацією білою (*Robinia pseudoacacia*) віком близько 30-40 років.

Облік птахів проводився також на прилеглий до ВЕС морській акваторії Азовського моря з глибинами 2.5-4.5 м та в населених пунктах Ботіїво і Приморський Посад. Усі будівлі в селищах переважно одноповерхові, лише будинки агропромислового комплексу (ферми, елеватор) мають висоти від 15 м і вище. У наведеній нижче таблиці 2 подані основні технічні характеристики вітрового парку.

Висота кожного з 65 вітрових агрегатів дорівнює 90 м, довжина лопасті – 55 м, діаметр вітрового колеса – 112 м, потужність – 3 МВт (генератор Vestas v112 3.0 MW). Відстань між вітроустановками за міжнародними стандартами становить мінімум 3 максимальні висоти й у межах Ботіївського вітропарку коливається від 550 до 750 м. Відстань від населеного пункту Ботіїво дорівнює 1.7 км, від Приморського Посаду – 1.1 км.

Швидкість руху вітроколеса в середньому – 7.5 об/хв. Технічні характеристики генератора дають змогу тримати однакову швидкість, незважаючи на силу вітру. Лише під час сильного вітру (понад 13.8 м/с або більше 7 балів за шкалою Бофорта) швидкість зростає до 12 об/хв. або ж вітроколесо автоматично припиняє роботу.



● – вітрові агрегати / wind turbines

Рис. 1. Схема розміщення площадки Ботіївської ВЕС.

Fig. 1. Layout of Botiyev Wind Farm.

Таблиця 2. *Інженерно-технічні характеристики Ботіївського вітропарку.*

Table 2. *Engineering specifications of Botiyevo wind farm.*

| Структура Structure | Кількість Number | Максимальна висота, м Maximum height, m |
|---|---------------------|--|
| Вітроустановка Wind turbines | 65 | 150 |
| Вітровимірвальна вежа Wind measuring tower | 2 | 92 |
| Підстанція Electrical maintenance station | 4 | 10 |
| Офіс Office | 1 | 25 |

Перша черга з 30 вітрогенераторів потужністю 90 МВт була введена в експлуатацію восени 2012 року, друга черга з 35 генераторів – наприкінці 2013 року.

Гирло р. Корсак. Найменш трансформована людиною ділянка території площею близько 14 км². На ній розташовані декілька мілководних (0.2-1.0 м) озер із солонуватою водою. Деякі з них упродовж літа пересихають, місцями утворюючи ділянки без рослинного покриву, вкриті тонким шаром солі. Під час весняної повені та після великих опадів ці ділянки перетворюються на заболочені солончаки.

Очеретяні смуги вздовж гирла ріки мають різну площу, але поширені всюди. Очерет висотою до 3-4 м в місцях найбільшого розповсюдження є привабливим для гніздування деяких видів птахів очеретяного комплексу (чаплі, лиска, очеретянки).

Риборозплідні ставки – відокремлена дамбами частина гирла ріки Корсак. Глибини води не постійні і коливаються в межах 0.6-2 м. Береги вкриті вузькими смугами очерету, але інколи ці масиви бувають завширшки 40 м. Взимку воду з риборозплідних ставків найчастіше спускають, що призводить до утворення мулових мілін, проте бувають роки, коли рівень води не знижують, створюючи тим самим умови для перебування тут птахів водно-болотного комплексу.

Урочище Тубальський лиман, розташоване між селами Приморський Посад і Новокостянтинівка, являє собою мілководну водойму, утворену злиттям річок Акчокрак (27 км) і Домузла (23 км). Лиман впадає в Азовське море. У посушливий період пересихає майже повністю. Навесні та восени, залежно від наявності води, слугує місцем концентрації мігруючих птахів.

Результати

Особливістю регіону є наявність міграційного коридору, що тягнеться по північному узбережжю Азовського і Чорного морів, огинаючи їх. Цей фактор зумовлює високу різноманітність пролітних видів – під час міграцій у регіоні нараховується близько 200 видів птахів.

Під час весняного прольоту частина міграційного потоку, яка огинає Азовське море із заходу, розділяється на декілька рукавів. Один із них перетинає морський простір у північному напрямку і прямує углиб континентальної частини Східної Європи, використовуючи акваторію Молочного лиману й долину Дніпра. Птахи, що летять від узбережжя углиб материка на схід від Молочного лиману, становлять незначну частку. Решта потоку прямує вздовж північного узбережжя Азовського моря на північний схід. Таким чином, у районі ключових водно-болотних угідь (Утлюкський та Молочний лимани, коса Обитічна та затока Обитічна, Бердянська затока) відбувається



згущення міграційного потоку, який, однак, одразу ж розділяється на потоки нижчого порядку. Велика частка мігрантів далі летить уздовж Азовського узбережжя в північно-східному напрямку (Черничко, 2011).

Видовий склад та терміни прольоту

Весняна міграція птахів над узбережжям Азовського моря в 2013 році розпочалася вже наприкінці лютого. У цей період і в першу декаду березня спостерігалася значна хвиля прольоту ряду водно-болотних видів. Насамперед гусеподібні птахи, серед яких найпомітнішими були міграційні переміщення гуски білолобої (*Anser albifrons*). Окремі зграї (до 100 ос.) спостерігалися вже 28 лютого-5 березня.

Пік першої хвилі прольоту припав на середину березня. Висока інтенсивність першої хвилі прольоту зберігалася протягом двох-трьох днів, а потім поступово знизилася. У цей час було зафіксовано проліт гуски білолобої (*Anser albifrons*), гуски сірої (*Anser anser*), крижня (*Anas platyrhynchos*), шилохвоста (*Anas acuta*), свища (*Anas penelope*), чирянки великої (*Anas querquedula*). Доволі масово за чисельністю, але з невисокою інтенсивністю в цей час летять представники ряду мартинових: мартин жовтоногий (*Larus cachinnans*), мартин сивий (*Larus canus*), мартин звичайний (*Larus ridibundus*), мартин тонкодзьобий (*Larus genei*).

У середині березня (15-17.03.2013) в околицях сіл Чкалове та Новокостянтинівка Приазовського району (5-10 км від Ботієвської ВЕС) спостерігався проліт таких видів, як: журавель сірий (*Grus grus*), лебідь-шипун (*Cygnus olor*), чорні червоноголова (*Aythya ferina*), морська (*Aythya marila*) та чубата (*Aythya fuligula*), турухтан (*Philomachus pugnax*). При цьому журавлі та лебеді спостерігалися над сушею, а качині, головним чином, над акваторією Азовського моря в межах 10-кілометрової берегової смуги. Майже всі зареєстровані зграї летіли на північний схід (уздовж берегової лінії) і в меншій кількості – на північ, углиб материка.

У третій декаді березня (23-27.03.2013) зареєстровано пролітну хвилю гусеподібних, насамперед гуски білолобої, у значно меншій кількості – гуски сірої, казарки червоноволої (*Rufibrenta ruficollis*) та качок (*Anatidae*).

Наприкінці березня спостерігаються останні помірні хвилі прольоту гусей. У третій декаді продовжується й майже закінчується міграція гуски сірої, лебедя-шипуну та кликуна, крижня, чирка-тріскунця й інших видів качок.

У цей час добре виражена міграція чомги (*Podiceps cristatus*) та чорні морської, але переважно над прибережною морською акваторією. Над узбережжям та полями спостерігаються активні кормові та міграційні переміщення зграї баклана великого (*Phalacrocorax carbo*), мартинів звичайного, середземноморського (*Larus melanocephalus*), тонкодзьобого, малого (*Larus minutus*), сивого, чайки (*Vanellus vanellus*).

Серед видів, занесених до Червоної книги України, спостерігалися прольоти сірого журавля, кроншнепа великого (*Numenius arquata*), реготуна чорноголового (*Larus ichthyaetus*), луня степового (*Circus macrourus*), кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*), особливо вздовж морського узбережжя.

Особливістю весняної міграції 2013 року є доволі пізня квітнева хвиля міграції гусеподібних. Так, у період із 4 до 7 квітня по всьому регіону (дані від спостерігачів із сіл Новокостянтинівка, Чкалове, Степанівка-І Приазовського району та м. Мелітополя) були зареєстровані зграї гуски білолобої. В основному міграція проходила в темряві.

За візуальними спостереженнями зграй та за оцінкою голосової активності вночі констатуємо, що чисельність гусей у зграях була невеликою (від 7 до 130), і всі птахи пройшли транзитом на великих висотах (понад 300 м).

У квітні завершилася міграція журавлів, гусей, мартинів, чапель і бакланів. Деякі представники ряду сивкоподібних – турухтан, чайка, побережник червоногрудий (*Calidris ferruginea*), побережник чорногрудий (*Calidris alpina*) – ще траплялися на прольоті. У цей період на міграції домінували представники ряду горобцеподібних: шпак звичайний (*Sturnus vulgaris*), плиска біла (*Motacilla alba*), плиска жовта (*Motacilla flava*), вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella*), просянка (*Miliaria calandra*), горихвістка чорнушка (*Phoenicurus ochruros*), вільшанка (*Erithacus rubecula*), дрізд чорний (*Turdus merula*) та співочий (*Turdus philomelos*).

Таксономічна характеристика орнітокомплексу

Проведення порівняльних досліджень за декілька років необхідно насамперед для з'ясування таких моментів, як максимально повний видовий список птахів, виявлення розбіжностей у фенологічних проявах життєвого циклу, середньорічна характеристика умов існування птахів із боку абіотичних (кліматичні показники) та біотичних (антропогенне навантаження, хижацтво) чинників впливу. Власне кажучи, проведення моніторингу птахів не може бути лише щорічною фіксацією основних параметрів дослідження без порівняльної характеристики та виявлення трендів чисельності, видового складу, стану біотопів тощо.

Саме для підвищення рівня оцінки орнітологічної ситуації в районі досліджень ми і провели такі порівняння, які стали основою експертного висновку щодо впливу вітрових агрегатів на птахів за результатами дворічного моніторингу.

Ретроспективні дослідження, а також спеціальні спостереження за орнітологічною ситуацією навесні 2013 та 2014 років дають нам право говорити про можливість фіксації протягом весняної міграції в межах Ботієвського вітропарку понад 40 видів птахів, а на прилеглих територіях підвищеного видового різноманіття – 54 видів птахів (табл. 3). У 2013 році в межах вітропарку зареєстровано 27 видів, а в 2014 році – 37 видів птахів. Були виявлені представники деяких таксонів, які реєструвалися лише в один із років. Наприклад, лелекоподібні (Ciconiiformes) – чаплі, які спостерігалися в невеликій кількості в 2013 році, у 2014 році були відсутні. Натомість в 2014 році спостерігалися гусеподібні (Anseriformes), одудоподібні (Upupiformes), совоподібні (Strigiformes) та серпокрильцеподібні (Apodiformes), яких ми не бачили в 2013 році.

Більш стабільна ситуація з видовим складом мігруючих птахів на Ботієвських ставках і Тубальському лимані. У 2013 році зафіксовано 38 видів, а в 2014 році – 32 види птахів. Перерозподіл видового складу стався за рахунок виявлення в 2014 році деяких видів горобцеподібних (Passeriformes) та сивкоподібних (Charadriiformes), яких не спостерігали у 2013 році, а також через відсутність куроподібних (Galliformes) та голубоподібних (Columbiformes), які в 2013 році зустрічалися поодинокими особинами. Останні два таксони не є типовими мешканцями водно-болотних угідь, тому слід вважати їх випадковими зальотними видами.

Отже, переконуємося, що у водно-болотних угіддях видовий склад більш стабільний, а на території вітропарку він коливається у межах широкого діапазону – 10 видів. Цей факт пояснюється тим, що під час міграцій птахи використовують водно-болотні угіддя як місця міграційних зупинок, скупчень та для відпочинку. Основні



біотопи тут характерні для певної групи гідрофільних птахів, через що видовий склад доволі стабільний.

Таблиця 3. Таксономічна характеристика міграційного орнітокомплексу в межах Ботієвської ВЕС та прилеглих територій навесні 2013-2014 років (видове представництво).

Table 3. Taxonomic characteristics of migratory ornithocomplexes within Botiyevo wind farm and adjacent areas in the spring of 2013-2014 (number of species).

| Ряд Taxon | Кількість видів за роками / Numbers of species by the years | | | | | |
|-------------------------|---|--|--|--|--|--|
| | 2013 | | 2014 | | 2013-2014 | |
| | Ботієвська ВЕС Botiyevo wind farm | Прилегли території Adjacent areas | Ботієвська ВЕС Botiyevo wind farm | Прилегли території Adjacent areas | Ботієвська ВЕС Botiyevo wind farm | Прилегли території Adjacent areas |
| <i>Pelecaniformes</i> | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| <i>Ciconiiformes</i> | 1 | 1 | - | - | - | 1 |
| <i>Podicipediformes</i> | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| <i>Anseriformes</i> | - | 12 | 3 | 10 | 3 | 12 |
| <i>Gruiformes</i> | - | 1 | - | 1 | - | 1 |
| <i>Galliformes</i> | 1 | 2 | 1 | - | 1 | 2 |
| <i>Upipiformes</i> | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Falconiformes</i> | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| <i>Charadriiformes</i> | 8 | 9 | 7 | 10 | 8 | 12 |
| <i>Strigiformes</i> | - | - | 1 | - | 1 | - |
| <i>Apodiformes</i> | - | - | 1 | - | 1 | - |
| <i>Columbiformes</i> | 1 | 1 | 2 | - | 2 | 1 |
| <i>Passeriformes</i> | 13 | 8 | 16 | 9 | 20 | 20 |
| Разом / Total | 27 | 38 | 37 | 32 | 42 | 54 |

Територію вітропарку птахи пролітають, долаючи відстані до наступних місць міграційної зупинки. Агроценози, які тут є домінантними біотопами, характеризуються збідненим видовим складом, тому приваблюють невелику кількість видів птахів, в основному горобцеподібних. Інші види можуть траплятися під час випадкових зальотів чи транзитної міграції. Саме це зумовлює ту особливість, що видовий склад птахів у межах Ботієвської ВЕС менш стабільний.

Крім видового представництва, цікавою щодо розуміння природних процесів є характеристика чисельності птахів тих чи інших таксономічних груп. Реєстрація видів конкретного таксона свідчить лише про видовий склад, який може бути незмінним. Однак характеристика чисельності, що формувалася впродовж декількох років, указує на тенденції існування виду чи взагалі таксона. Наприклад, у 2013 році 13 видів горобцеподібних нараховували 2868 особин, а в 2014 р. – 16 видів мали показник 4186 особин. Більш детальний аналіз ситуації всередині таксона свідчить про те, що збільшення чисельності сталося не за рахунок виявлення трьох нових видів, а через міграційну активність таких видів, як шпак звичайний, плиска біла та грак.

Цікавою також є динаміка чисельності птахів на водно-болотних угіддях. Склад гусеподібних у 2014 році змінився з 12 (2013) до 10 (2014) видів (табл. 4). Однак чисельність птахів має характеристики стрімкого зниження з 4869 ос. у 2013 році

до 1874 ос. у 2014 році. Без спеціальних моніторингових досліджень такі тенденції можуть бути пояснені не зовсім коректно й, спираючись на зменшення чисельності, помилково можна констатувати незадовільний стан популяцій гусеподібних. Це не зовсім так. Паралельно з орнітологічними дослідженнями ми провели спостереження за кліматичними характеристиками, особливо гідрологічного стану водойм. Зауважимо, що рівень води в Тубальському лимані та на Ботієвських ставках в 2014 році був значно нижчим, ніж у 2013 р. Період існування водного дзеркала на Тубальському лимані був значно коротшим і наприкінці квітня 2014 року – води на більшій частині акваторії лиману майже не було. Отже, стан біотопів зіграв роль чинника, що лімітує чисельність птахів. Більш детальна характеристика видового складу та чисельності птахів подана в табл. 3-4.

Таблиця 4. Таксономічна характеристика міграційного орнітокомплексу в межах Ботієвської ВЕС та прилеглих територій навесні 2014 року (чисельність птахів).

Table 3. Taxonomic characteristics of migratory ornithocomplexes within Botiyevo wind farm and adjacent areas in the spring of 2013-2014 (number of birds).

| Ряд Taxon | Чисельність птахів (ос.) за роками / Number of birds (ind.) by the years | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | 2013 | | 2014 | | 2013-2014 | |
| | Ботієвська ВЕС Botiyevo wind farm | Прилегли території Adjacent areas | Ботієвська ВЕС Botiyevo wind farm | Прилегли території Adjacent areas | Ботієвська ВЕС Botiyevo wind farm | Прилегли території Adjacent areas |
| <i>Pelecaniformes</i> | 87 | | 65 | | 152 | |
| <i>Ciconiiformes</i> | 11 | 4 | | | 11 | 4 |
| <i>Podicipediformes</i> | | 60 | 101 | | 101 | 60 |
| <i>Anseriformes</i> | 18 | 4869 | 291 | 1874 | 309 | 6743 |
| <i>Gruiformes</i> | | 402 | | 142 | | 544 |
| <i>Galliformes</i> | 15 | 10 | 6 | | 21 | 10 |
| <i>Upupiformes</i> | | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| <i>Falconiformes</i> | 9 | 12 | 68 | 2 | 77 | 14 |
| <i>Charadriiformes</i> | 293 | 10919 | 1711 | 1600 | 2004 | 12519 |
| <i>Strigiformes</i> | | | 2 | | 2 | |
| <i>Apodiformes</i> | | | 252 | | 252 | |
| <i>Columbiformes</i> | 7 | 2 | 25 | | 32 | 2 |
| <i>Passeriformes</i> | 2868 | 150 | 4186 | 244 | 7054 | 394 |
| Всього / Total | 3308 | 16430 | 6708 | 3864 | 10016 | 20294 |

Кількісна характеристика орнітокомплексу

У весняний період за ретроспективними (Черничко, Фалько, 1999) і сучасними даними в регіоні достовірно зафіксовано 229 видів птахів, а безпосередньо в зоні Ботієвської ВЕС – близько 115 видів. У 2013-2014 роках у регіоні досліджень зареєстровано 63 види (табл. 5).

У 2013 році загальна чисельність зареєстрованих 52 видів птахів дорівнювала 19741 ос. (табл. 5), із яких 7921 ос. (або 40.1% від усіх зареєстрованих птахів) перебували у межах Ботієвського вітропарку, а 11820 ос. (59.9%) – на прилеглих ділянках



високого біологічного різноманіття (Ботієвські ставки та Тубальський лиман). Найчисельнішими на площадці ВЕС були турухтан, грак (*Corvus frugilegus*), мартин середземноморський, а на Тубальському лимані та Ботієвських ставках домінували турухтан, чирянка велика та галагаз (*Tadorna tadorna*).

Видове різноманіття птахів за весь період спостережень нараховує: 27 видів, зареєстровані в межах площадки ВЕС, 34 види (10153 ос.) на Тубальському лимані й 33 види (1667 ос.) на Ботієвських ставках. Домінантом серед мігруючих видів був турухтан, а серед видів, що траплялися під час обліків і не виявляли активної міграційної поведінки, – грак. Саме ці види дали максимальні значення в квітні (19.04), коли було зареєстровано 1450 ос. турухтана (91.2% від усіх птахів за цей день) і 770 ос. грака (93.7%).

У 2014 році також зареєстровано 52 види птахів загальною чисельністю 10572 ос. (табл. 5), із яких 6708 ос. (63.5% від усіх зареєстрованих птахів) були зафіксовані на площадці Ботієвської ВЕС, а 3867 ос. (36.5%) – на прилеглих водоймах. Таке співвідношення птахів, коли в межах невеликої за розміром та одноманітної за біотопами площадки ВЕС чисельність птахів більша за водно-болотні угіддя (Тубальський лиман та Ботієвські ставки), є доволі незвичним. Пояснюється така ситуація зростанням чисельності грака на території вітропарку в 2014 році, коли з'явилися 2 нові колонії на додаток до 4 існуючих, та зниженням рівня води у ставках та на лимані.

Таблиця 5. Загальна характеристика міграційного орнітокомплексу на Ботієвській ВЕС та в межах прилеглих територій навесні 2014 року.

Table 5. Migratory ornithocomplexes in Botiyev wind farms and within the adjacent areas in spring 2014.

| № | Вид Species | Чисельність птахів (ос.) за роками Number of birds (ind.) by the years | | | | | | | | |
|----|-----------------------------|---|------|-----|----------------|------|-----|-----|----------------|-----|
| | | 2013 | | | | 2014 | | | | |
| | | БВЕС | TL | Вр | Разом Total | БВЕС | TL | Вр | Разом Total | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | <i>Podiceps cristatus</i> | | 43 | 17 | 60 | 101 | | | | 101 |
| 2 | <i>Phalacrocorax carbo</i> | 87 | | | 87 | 65 | | | | 65 |
| 3 | <i>Egretta alba</i> | 11 | 1 | 3 | 15 | | | | | |
| 4 | <i>Cygnus olor</i> | | 23 | 8 | 31 | | 50 | 15 | | 65 |
| 5 | <i>Cygnus cygnus</i> | | 84 | | 84 | | | | | |
| 6 | <i>Anser anser</i> | | 98 | | 98 | | 1 | | | 1 |
| 7 | <i>Tadorna tadorna</i> | | 1333 | 132 | 1465 | 159 | 126 | 609 | | 894 |
| 8 | <i>Anas platyrhynchos</i> | 18 | 22 | 86 | 126 | 34 | 70 | 165 | | 269 |
| 9 | <i>Anas querquedula</i> | | 1992 | 377 | 2369 | | | 99 | | 99 |
| 10 | <i>Anas acuta</i> | | 110 | 44 | 154 | | 35 | 42 | | 77 |
| 11 | <i>Anas clypeata</i> | | 226 | 87 | 313 | | 4 | | | 4 |
| 12 | <i>Netta rufina</i> | | | 3 | 3 | | | 6 | | 6 |
| 13 | <i>Aythya nyroca</i> | | | 1 | 1 | | | | | |
| 14 | <i>Aythya ferina</i> | | 78 | 119 | 197 | | | 22 | | 22 |
| 15 | <i>Anas penelope</i> | | 38 | 8 | 46 | 73 | 450 | 180 | | 703 |
| 16 | <i>Circus aeruginosus</i> | | 5 | | 5 | 1 | | | | 1 |
| 17 | <i>Circus cyaneus</i> | 1 | | | 1 | | | | | |
| 18 | <i>Haliaeetus albicilla</i> | | 2 | | 2 | | | | | |
| 19 | <i>Falco tinnunculus</i> | 8 | 1 | 4 | 13 | 45 | 1 | 1 | | 47 |

Продовження таблиці 5.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|-------------------------------------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| 20 | <i>Falco vespertinus</i> | | | | | 22 | | | 22 |
| 21 | <i>Perdix perdix</i> | 23 | | | 23 | 6 | | | 6 |
| 22 | <i>Phasianus colchicus</i> | | | 1 | 1 | | | | |
| 23 | <i>Fulica atra</i> | | 361 | 41 | 402 | | 22 | 120 | 142 |
| 24 | <i>Vanellus vanellus</i> | | 15 | 10 | 25 | 23 | | 13 | 36 |
| 25 | <i>Himantopus himantopus</i> | | | 2 | 2 | | | 12 | 12 |
| 26 | <i>Recurvirostra avosetta</i> | | 10 | | 10 | | | 72 | 72 |
| 27 | <i>Tringa totanus</i> | | 17 | 32 | 49 | | | 4 | 4 |
| 28 | <i>Philomachus pugnax</i> | 3055 | 5470 | 363 | 8888 | 735 | 111 | 495 | 1341 |
| 29 | <i>Numenius arquata</i> | | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 30 | <i>Numenius phaeopus</i> | | | | | 5 | 5 | | 10 |
| 31 | <i>Larus melanocephalus</i> | 1521 | 18 | 121 | 1660 | 558 | 40 | 593 | 1191 |
| 32 | <i>Larus ridibundus</i> | 53 | 50 | 46 | 149 | 62 | 86 | | 148 |
| 33 | <i>Larus genei</i> | 90 | | | 90 | 69 | | | 69 |
| 34 | <i>Larus cachinnans</i> | 175 | 63 | 98 | 336 | 259 | 14 | 99 | 372 |
| 35 | <i>Chlidonias spp.</i> | | | | | | | 56 | 56 |
| 36 | <i>Asio otus</i> | | | | | 2 | | | 2 |
| 37 | <i>Columba palumbus</i> | 7 | | 2 | 9 | 1 | | | 1 |
| 38 | <i>Columba livia var. domestica</i> | | | | | 24 | | | 24 |
| 39 | <i>Upupa epops</i> | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 2 | 3 |
| 40 | <i>Apus apus</i> | | | | | 252 | | | 252 |
| 41 | <i>Alauda arvensis</i> | 20 | 5 | | 25 | 158 | | | 158 |
| 42 | <i>Galerida cristata</i> | 6 | 11 | | 17 | | 5 | | 5 |
| 43 | <i>Motacilla alba</i> | | | | | 157 | | 5 | 162 |
| 44 | <i>Motacilla flava</i> | | 11 | | 11 | 34 | | | 34 |
| 45 | <i>Sturnus vulgaris</i> | 393 | | | 393 | 654 | 18 | | 672 |
| 46 | <i>Pica pica</i> | 70 | 1 | 1 | 72 | 39 | 2 | | 41 |
| 47 | <i>Corvus monedula</i> | 10 | | | 10 | 8 | | | 8 |
| 48 | <i>Corvus frugilegus</i> | 2154 | | | 2154 | 2800 | | 200 | 3000 |
| 49 | <i>Corvus cornix</i> | 36 | 2 | 4 | 42 | 43 | 3 | 7 | 53 |
| 50 | <i>Corvus corax</i> | 9 | 4 | 2 | 15 | 2 | | 2 | 4 |
| 51 | <i>Saxicola rubetra</i> | 1 | | 2 | 3 | | | | |
| 52 | <i>Hirundo rustica</i> | | | | | 212 | | | 212 |
| 53 | <i>Oenanthe oenanthe</i> | 5 | 9 | 5 | 19 | 6 | | | 6 |
| 54 | <i>Turdus pilaris</i> | 19 | | | 19 | | | | |
| 55 | <i>Turdus merula</i> | 6 | | | 6 | | | | |
| 56 | <i>Turdus philomelos</i> | | | 1 | 1 | | | | |
| 57 | <i>Erithacus rubecula</i> | | | | | 11 | | | 11 |
| 58 | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | | | | | 2 | | | 2 |
| 59 | <i>Parus major</i> | 5 | | 2 | 7 | 2 | | | 2 |
| 60 | <i>Passer montanus</i> | 20 | | | 20 | 40 | | | 40 |
| 61 | <i>Fringilla coelebs</i> | 113 | | | 113 | 18 | | | 18 |
| 62 | <i>Acanthis cannabina</i> | | | | | | | 1 | 1 |
| 63 | <i>Miliaria calandra</i> | 5 | 10 | | 15 | | | 1 | 1 |
| | <i>Anas spp.</i> | | | | | 25 | | | 25 |
| | <i>Passerinae spp.</i> | | 38 | 42 | 80 | | | | |
| Разом | видів / species | 28 | 34 | 33 | 52 | 38 | 18 | 25 | 52 |
| Total | птахів / birds | 7921 | 10153 | 1667 | 19741 | 6708 | 1043 | 2821 | 10572 |

Примітки: БВЕС – Ботієвська ВЕС; TL – Тубальський лиман; Вр – Ботієвські ставки.

Notes: БВЕС – Botiyevo wind farms; TL – Tubalsky Liman; Вр – Botiyevo ponds.

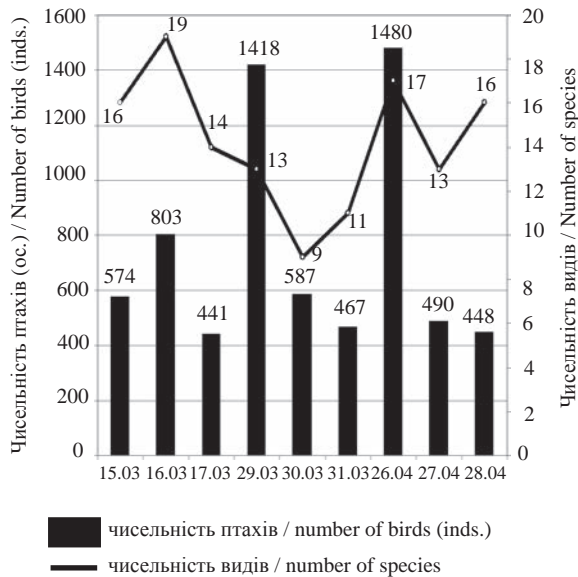


Рис. 2. Видове різноманіття та чисельність птахів у межах Ботієвської ВЕС навесні 2014 року.

Fig. 2. Species diversity and number of birds within Botiyev wind farm in spring 2014.

Найчисельнішими на площадці ВЕС були грак, мартин середземноморський та шпак звичайний, яких у сумі зареєстровано 4012 особин (59.8%). На прилеглих водно-болотних угіддях зареєстровано 3864 особини із домінуванням турухтана, свища та галагаза (у сумі 1971 особин (51%).

У межах Ботієвської ВЕС зареєстровано 37 видів птахів, на Тубальському лимані – 18 видів (1043 ос.) й на Ботієвських ставках 25 видів (2821 ос.). Видове різноманіття під час обліків протягом періоду спостережень коливалося від 9 (30.03) до 19 (16.03) видів (рис. 2).

Домінантом середмігрантів був грак, а субдомінантами – турухтан і мартин середземноморський.

Напрямки весняної міграції

Із погляду впливу вітроагрегатів Ботієвської ВЕС на мігруючих птахів вивчення напрямків міграції є важливим, насамперед, для масових видів і періодів активного міграційного руху (так званих «хвиль міграції»). Традиційно для сезонних переміщень птахів є декілька основних напрямків прольоту. Картина прольоту може змінюватися залежно від погодних умов, групи птахів, строків міграції, але в загальному вигляді птахи північної півкулі навесні тримаються північних, північно-східних і східних напрямків.

Наші порівняльні дослідження напрямків весняної міграції за 2013-2014 роки виявили різнонаправленість цього процесу. Однак детальний аналіз прольоту в окремі місяці й окремих груп мігрантів дав змогу з'ясувати деякі закономірності (рис. 3).

У березні в обидва сезони моніторингу переважали північний, північно-східний і східний напрямки. У цих напрямках пролетіло 80.4% від усіх зареєстрованих мігрантів у 2013 році та 63.4% – у 2014 році.

Деяко інша картина міграції спостерігалася в квітні. У 2013 році близько 94% птахів мігрувало в нетиповому для транзитних мігрантів південно-західному напрямку. У 2014 році 79.2% птахів летіли в північних, північно-східних та східних напрямках. Однак частка птахів, які прямували в південних напрямках (крім південно-східного), також зросла. Відсутність прольоту на південний схід пояснюється розташуванням в цьому напрямку акваторії Азовського моря, яку птахи намагаються оминати сушею.

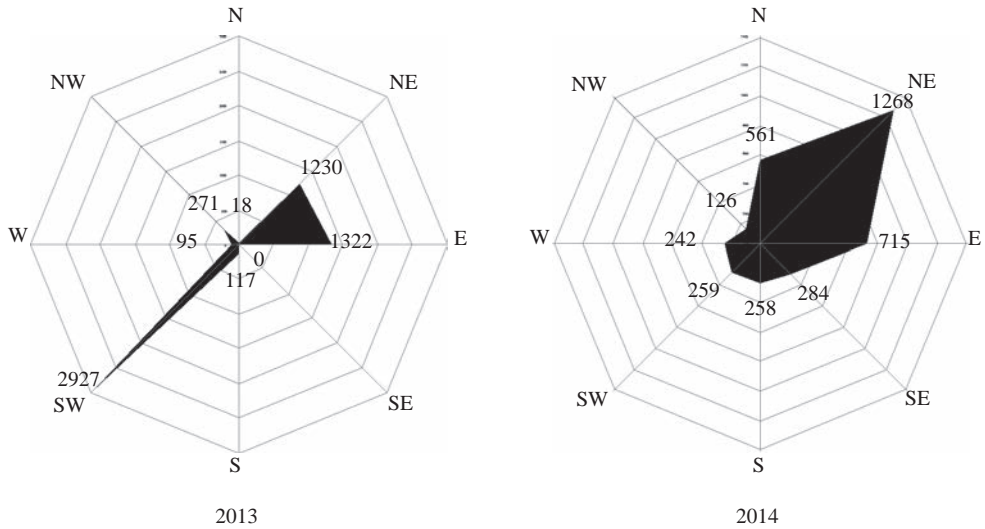


Рис. 3. Характеристика напрямків весняної міграції птахів (ос.) за результатами моніторингу в 2013-2014 роках на Ботієвській ВЕС.

Fig. 3. Characteristics of the spring migration of birds (inds.) on the results of monitoring in 2013-2014 on Botiyevowind farm.

Наявні розбіжності в напрямках прольоту птахів у різні місяці пояснюються збільшенням у квітні частки птахів, для яких характерні різноманітні локальні напрями пересування (в основному в пошуках їжі). Натомість транзитні мігранти в березні, в обидва сезони, виявили схожу поведінку.

Характеристика висот весняної міграції

Характеризуючи висоти прольоту, деякі автори стверджують, що «близько 95% усіх видів мігрують на висотах до 150 м. у зоні дії вітрогенераторів» (Петрович, Редінов, 2012, с. 100; Редінов та ін., 2012). Однак зона дії вітрогенератора – це площа вітроколеса, вісь якого піднесена на певну висоту. Очевидно, що висотні інтервали, які є нижчими або вищими за це вітроколесо, для птахів не критичні. Якщо метою досліджень є характеристика можливих негативних впливів ВЕС на птахів, то з методологічного погляду помилково розглядати міграційний потік як сумарну чисельність усіх видів за весь період сезонного явища (весняна міграція), бо тоді стає незрозумілим, які види птахів, на яких висотах та у який період летять. Виходячи з видового складу птахів, які зареєстровані в межах Ботієвської ВЕС, та особливостей їх біології, ми розробили шкалу висотних інтервалів, яка, на нашу думку, диференціює рівень небезпеки. Фізичні параметри вітроустановок, з урахуванням фундаменту на якому вони встановлені, а також зроблені нами вимірювання за допомогою висотоміра NICON Forestry 550 фіксують показник нижчої точки вітроколеса – 45-50 м, а верхньої – 145-150 м над рівнем землі. Висотні інтервали всередині цих показників (45-150 м), безумовно, є небезпечними для птахів. Виходячи з цього, розставлені акценти спостережень.



Висотні інтервали, у яких ті чи інші групи птахів мігрують, доволі стабільні. Сильний вітер зазвичай знижує показник висоти прольоту. Туман та опади у вигляді снігу (таке може траплятися у березні) та дощу також змушують птахів летіти нижче за традиційні висоти. На збільшення висоти прольоту впливає місце міграційного старту відносно місця спостереження. Так, наприклад, якщо спостерігач перебуває в межах Ботієвської ВЕС, а зграя гусей стартувала з Молочного лиману або навіть із Сиваша, то висоти, на яких ця зграя може з'явитися в полі зору, сягають кількості метрів (300-500). Меншими ці показники бувають, якщо птахи стартували недалеко від пункту спостережень (наприклад, з акваторії Тубальського лиману) й ще не набрали характерні для них висоти.

До того ж показники висоти прольоту всього орнітокомплексу прямо залежать від домінуючих видів птахів. Якщо подивитися на таксономічний склад мігрантів (табл. 3-4), то можна побачити домінування в межах Ботієвської ВЕС горобцеподібних. Для представників цієї групи характерні висоти в інтервалі до 50 метрів (найчастіше – 5-15 м).

Порівняльний аналіз висот прольоту весняних мігрантів у 2013 та 2014 роках показав очікуваний розподіл за інтервалами. В обидва сезони понад половини всіх зареєстрованих на прольоті птахів використовували інтервали до 10 м (51.45% у 2013 р. та 68.54% у 2014 р.). До цієї групи належать дрібні горобцеподібні птахи (шпак звичайний, плиска біла, зяблик (*Fringilla coelebs*), просянка). Особливістю їх міграцій є використання лісосмуг, які в районі досліджень не перевищують 10 м (зазвичай це багаторядні лісосмуги акації білої). При перетині відкритих просторів сільськогосподарських угідь висоти прольоту стають ще нижчими.

Висоти в 10-25 м використовували в 2013 році 29.97% птахів, а в 2014 – 20.66%. До цієї групи належать представники ряду сивкоподібних, зокрема мартин жовтоногий, мартин середземноморський, мартин тонкодзьобий, мартин звичайний, турухтан. Деякі з них також можуть мігрувати на більших висотах. У 2013 році на висотах 25-50 м спостерігали 18.58% птахів, а в 2014 р. – 7.16%.

Окремі зграї білолобої гуски, поодинокі хижі птахи можуть летіти вище за 50 м. Однак в 2013 році під час спостережень такі випадки не зареєстровані, а в 2014 році їх частка становила 3.64%.

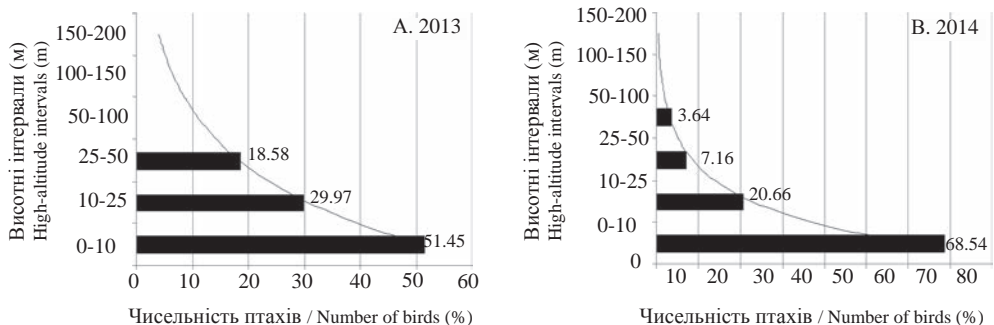


Рис. 4. Характеристика висот прольоту птахів на весняній міграції в межах Ботієвської ВЕС в 2013 (А) та 2014 (В) роках.

Fig. 4. Characteristics of altitude of birds spring migration within Botiyevo wind farm in 2013 (A) and 2014 (B).

Отже, можемо констатувати, що за результатами дворічних моніторингових досліджень весняної міграції в межах Ботієвської ВЕС переважна частина птахів (близько 98% від усіх зареєстрованих мігрантів) використовувала безпечні висоти до 50 м (рис. 4). В обидва сезони маємо схожі показники, що свідчить про певну репрезентативність одержаних результатів.

Види птахів Червоної книги України (2009)

У регіоні досліджень можуть зустрічатися 28 видів птахів, занесених до Червоної книги України (Черничко, Фалько, 1999).

Навесні 2013 р. на досліджуваній території обліковано 9 видів птахів із Червоної книги України. Характер їх розподілу має такі особливості. Із 9 видів птахів, облікованих навесні, 2 види зустрічалися на майданчику ВЕС – лунь польовий (*Circus cyaneus*) та совка (*Otus scops*), 3 види на Ботієвських ставках і 4 види – на Тубальському лимані.

Чисельність рідкісних видів скрізь невелика, але нами була зафіксована зграя із 44 особин лебедів-кликунів, що в період міграції здебільшого є звичайним явищем. Найбільша частка зареєстрованих рідкісних птахів припадає на Тубальський лиман (58 ос. або 85.3% від загальної чисельності). На Ботієвських ставках і в межах площадки ВЕС спостерігали 6 ос. (8,8%) і 4 ос. (5,9%) відповідно.

Лебідь-кликун – 29.03.2013 р. – 40 ос.; 31.03.2013 р. – 44 ос. в середині дня трималися на воді Тубальського лиману.

Чернь червонодзьоба (*Netta rufina*) – 31.03.2013 р. 3 ос. перебували в межах Ботієвських ставків.

Чернь білоока (*Aythya nyroca*) – 1 особина зафіксована 20.04.2013 р. разом із зграєю попелюха (*Aythya ferina*) на верхньому ставку Ботієвського рибного господарства.

Лунь польовий – 29.03.2013 р. – 1 ос. спостерігалася в повітрі в пошуках їжі в межах площадки Ботієвської ВЕС (на території другої черги, де той час не було вітроагрегатів).

Орлан білохвіст (*Haliaeetus albicilla*) – 31.03.2013 р. – 2 ос. полювали над скупченням крижня (*Anas platyrhynchos*) у верхній частині Тубальського лиману.

Таблиця 6. Види птахів занесених до Червоної книги України, які обліковані навесні 2014 р.

Table 6. Bird species listed in the Red Book of Ukraine, which accounted in spring 2014.

| № | Вид / Species | БВЕС | TL | Вр | Σ |
|----------------|-------------------------------|------|----|----|----|
| 1 | <i>Netta rufina</i> | - | - | 6 | 6 |
| 2 | <i>Numenius phaeopus</i> | - | 5 | - | 5 |
| 3 | <i>Himantopus himantopus</i> | - | - | 12 | 12 |
| 4 | <i>Recurvirostra avosetta</i> | - | - | 72 | 72 |
| Всього / Total | | 0 | 5 | 90 | 95 |

Примітки: БВЕС – Ботієвська ВЕС; TL – Тубальський лиман; Вр – Ботієвські ставки.

Notes: БВЕС – Botiyevo wind farms; TL – Tubalsky Liman; Вр – Botiyevo ponds.

Ходуличник (*Himantopus himantopus*) – 20.04.2013 р. – 2 ос. трималися грязьових мілин на Ботієвських ставках.

Шилодзьобка (*Recurvirostra avosetta*) – 31.03.2013 р. – 10 ос. поодинокі годувалися на мілководді Тубальського лиману.

Кроншнеп великий – 29.03.2013 р. – 2 ос. та 31.03.2013 р. – 1 ос., зареєстровані на Тубальському лимані.

Совка – 19-20 квітня 2013 року 2 голоси було чути біля лісового масиву поблизу Ботієвських ставків та 1 голос у лісосузі біля автомобільного шляху (Приморський Посад – Ботієво).



Під час спостережень у березні-квітні 2014 р. обліковано 4 види птахів Червоної книги України (табл.6), з яких на Тубальському лимані перебував 1 вид (кроншнеп середній (*Numenius phaeopus*)), а на Ботієвських ставках інші 3 види (чернь червонодзьоба, ходуличник, шилодзьобка). У межах Ботієвської ВЕС не зареєстровано жодного виду птахів із Червоної книги України. Характеристика розподілу птахів по ділянках та їх чисельність наведені в табл. 6.

Обговорення

Головною метою моніторингових досліджень у межах Ботієвської ВЕС та на прилеглих територіях були розрахунки ступеня впливу вітропарку на птахів у різні сезони річного циклу. Унікальність ситуації полягає в тому, що дослідники у 2013 році мали можливість провести спостереження як на території першої черги вітроагрегатів Ботієвської ВЕС, що вже працювали, так і в межах другої черги, де активне будівництво ще не розпочалося. У 2014 році були введені в експлуатацію всі 65 вітроустановок. Це дало порівняльні матеріали, аналіз яких об'єктивно відображає тенденції існування популяцій домінуючих видів.

За результатами консультацій із закордонними колегами (Німеччина, Польща) та на основі наших пропозицій була розроблена та використана методика оцінки впливу, яка враховувала найбільш важливі аспекти життя птахів та етапи будівництва інфраструктурних елементів вітропарку (вітрові агрегати, вежі, дороги, підстанції).

Оцінка впливів, зумовлених будівництвом та експлуатацією площадки Ботієвської ВЕС на птахів під час весняної міграції

1. Впливи, зумовлені будівництвом.

1а – викиди шкідливих речовин. Під час будівництва викиди шкідливих речовин не перевищуватимуть припустимих норм, оскільки немає стаціонарних джерел забруднення, а період будівельних робіт – короткий. Отже, немає негативного впливу на мігруючих птахів.

1б – відлякування візуальними ефектами та шумом. Фактор відлякування шумом не критичний, оскільки на території площадки ВЕС немає значних за чисельністю міграційних скупчень. Кормові мігранти мобільно переміщуються по території і мають значні площі альтернативних кормових територій у двокілометровій зоні та поза нею. На прилеглих територіях є більші джерела шуму (сільськогосподарська техніка, місцеві автомобільні дороги). Відлякування візуальними ефектами не є загрозливим, тому вплив цих факторів на птахів характеризується як низький.

1с – розташування на території робочих майданчиків і обладнання. Фізичні параметри площадки Ботієвської ВЕС досить великі (близько 3700 га), що дає змогу птахам безперешкодно оминати робочі майданчики з розташованим на них у період будівництва обладнанням. Територія, зайнята під робочі майданчики та обладнання, становить близько 9 га, тобто технологічні споруди охоплюють усього 0.2% від загальної площі. Крім того, незначна щільність розміщення робочих майданчиків та обладнання не перешкоджає кормовим перельотам птахів через велику загальну площу площадки ВЕС і значні відстані між вітроагрегатами (500 м і більше). Як показали власні спостереження, птахи швидко звикають до побудованих ВЕС. Тому цей негативний вплив на мігруючих птахів у період будівництва станції є мінімальним, а в період її експлуатації не спостерігається зовсім.

1d – втрата місць розмноження. Негативний вплив на транзитних мігруючих птахів не характерний. Для тих видів, що по закінченні міграції залишаються для гніздування в межах Ботієвської ВЕС, втрата місць розмноження не є суттєвою. Низька щільність гніздування птахів, незначний видовий склад дають можливість без перешкод обирати місця для гніздування на вже побудованій площадці ВЕС. Незначна втрата місць гніздування через будівництво ВЕС носить не суцільний, а мозаїчний характер, залишаючи більшу частину території ВЕС для вільного вибору місць гніздування. Крім того, більшість облікованих на гніздуванні видів є звичайними й широко розповсюдженими в регіоні, із високим рівнем чисельності. Негативний вплив цього фактора оцінюється як низький.

1e – втрата окремих індивідуумів видів, що охороняються. На території ВЕС зареєстровано 10 рідкісних види птахів (лебідь-кликун, чернь червонодзьоба, чернь білоока, лунь польовий, орлан білохвіст, ходуличник, шилодзьобка, кроншнеп великий, кроншнеп середній, совка).

Вірогідність зустрічей рідкісних видів незначна. Негативні впливи на них із боку ВЕС дуже низькі. Це пов'язано з тим, що хижі птахи добре орієнтуються на прольоті щодо наявних на прилеглих територіях опор електричних мереж, інших висотних споруд, і для них не є типовими міграційні переміщення вночі. Інші види прив'язані до вологих біотопів, у межах яких відбуваються основні їх транзитні переміщення та кормові міграції. Негативний вплив з боку ВЕС оцінюється як низький.

2. Впливи, зумовлені обладнанням.

2a – тривале зайняття території та зміна характеристик середовища. Оскільки територія площадки ВЕС представлена виключно антропогенними типами біотопів (с/г угіддя, лісосмуги), то створення незначної за площею інфраструктури не є загрозливим для скупчень птахів та їх кормових переміщень, оскільки більша частина території залишається без змін. Техніка та персонал, які незначний проміжок часу працюють на будівництві, чинять не суттєвий антропогенний вплив на птахів.

Аналіз польових досліджень вказує на брак даних про міграційні скупчення птахів та міграційні зупинки в межах площадки ВЕС. Щодо кормових мігрантів, то обліковані види широко розповсюджені та спроможні без перешкод маневрувати територією. Негативний вплив на мігруючих птахів низький, а під час поетапного та швидкого будівництва вітроагрегатів зовсім відсутній.

2b – відлякування щогловими вертикальними конструкціями. Для мігруючих птахів вертикальні конструкції є сигналом для короточасної зміни курсу, а велика площа вітропарку дає змогу зробити це без перешкод. До того ж незначна щільність розміщення робочих майданчиків та обладнання не перешкоджає кормовим перельотам птахів через велику загальну площу ВЕС і значні відстані між вітроагрегатами. Поруч із площадками тягнуться потужні лінії електричних мереж. Спеціальні спостереження не виявили негативного впливу на мігруючих птахів як із боку вертикальних конструкцій (опори), так і горизонтальних (електричні дроти). Негативний вплив на мігруючих птахів оцінюється як низький.

2c – бар'єрний вплив і перешкоди для перельоту. Технічні характеристики вітроагрегатів створюють загрозу для мігруючих птахів, які летять у висотному інтервалі 45-150 м, унаслідок руху ротора.

Переважає частина птахів (близько 98% від усіх зареєстрованих мігрантів) використовує безпечні висоти до 50 м. (рис. 4). На більших висотах (від 10 до 25 м)



відбувалися перельоти мартинів, грака, а також локальні та віддалені переміщення окремих особин сірої ворони (*Corvus cornix*), крука (*Corvus corax*). В інтервалі 25-50 м зареєстровані перельоти шпака, грака, мартина жовтоногого. За період спостережень навесні 2013-2014 років у межах вітропарку та в буферних зонах у висотному інтервалі 50-150 м, який може бути загрозливим для перельотів територією Ботієвської ВЕС, було зареєстровано лише 3.64% птахів (рис. 4).

Якщо припустити, що певна частка міграційних зграй потрапить у небезпечні висотні інтервали, то ймовірність таких випадків і чисельність птахів будуть украй низькими. Багаторічні спостереження за транзитним прольотом птахів (гуси, качки, журавлі, грак) свідчать про традиційні висоти у 200 і більше метрів. Птахи при цьому не зупиняються в межах Ботієвської ВЕС.

Виходячи з сумарного аналізу висот міграцій, можна констатувати, що вони не є загрозливими для птахів і вплив ВЕС на останніх оцінюється як низький.

3. Впливи, зумовлені експлуатацією вітропарку.

За – відлякування внаслідок руху ротора, мерехтіння тіней, відблисків світла.

Технічні характеристики вітроагрегатів потенційно можуть створювати загрозу для мігруючих птахів, які летять на висотах 45-150 м, унаслідок руху ротора. Аналіз досліджень показує, що цей висотний інтервал у межах площадки ВЕС майже не використовується. За нашими короткочасними спостереженнями, на ВЕС, що вже працюють, впливу цього фактора на птахів у період міграцій не виявлено. Отже, негативні впливи внаслідок руху ротора, мерехтіння тіней та відблисків світла оцінюються як низькі, а для більшості птахів, які перебувають на площадці Ботієвської ВЕС, взагалі не характерні.

Зб – додаткове освоєння територій. Вплив цього фактора можуть відчувати птахи, що гніздяться в межах площадки. Мігруючі птахи такого впливу не зазнають. Слід урахувати, що порівняно із впливами від ВЕС, вплив від сільськогосподарських робіт упродовж року є значно вищим.

Зс – турбування внаслідок нічного освітлення. Відсоток птахів, які мігрують вночі є незначним. А невеликі за чисельністю та видовому різноманіттю транзитні мігранти не відчують нічного освітлення у межах площадки завдяки освітленню прилеглих селищ. Вплив даного фактора оцінюється як дуже низький.

Зд – зіткнення з вітроенергетичними установками. Оцінюючи дані спостережень за міграцією навесні 2013-2014 років, констатуємо, що негативний вплив на мігрантів був дуже низьким.

Для більш детального вивчення загрози зіткнення птахів із лопастями та опорами вітрових установок нами були проведені спеціальні дослідження, пов'язані з ретельною перевіркою ділянок, прилеглих до вітроагрегатів на предмет пошуку доказів потрапляння птахів під рухомі частини ВЕУ. Чисельність працюючих вітроагрегатів у 2013 році дорівнювала 30, а під час наших експедиційних виїздів навесні 2014 року їх вже було 65. Під час кожного виїзду для огляду обирали не менш 25% вітрових установок, що становило від 8 до 17 майданчиків (обов'язкових моніторингових ділянок – 5, решта – за вибором) і давало можливість провести коректну екстраполяцію результатів на всю площу вітропарку. Радіус оглядової ділянки навколо вітряка дорівнював його висоті й приблизно становив 200 м, таким чином, площа ділянки була близько 12 га ($S = \pi r^2$). На вибір оглядових ділянок впливала не лише різноманітність розташування установок (уздовж автомобільного шляху, біля берегових урвищ та в середині

вітропарку), а й ситуація зі станом сільгоспугідь. Перевагу надавали полям, на яких не було трав'янистого покриву, орним землям, де пошук був більш результативним. Для зменшення фактора хижацтва від лисиць, диких котів і собак перевірку робили вранці, якомога раніше. Усього оглянуто 47 площадок. Загальна їх площа становила близько 600 га.

За результатами огляду ділянок жодного загиблого птаха, частин його тіла, пір'я або інших доказів зіткнення із вітровими установками ми не виявили. Опитування працівників вітропарку та місцевих жителів також вказує на брак фактів щодо потрапляння птахів під лопасті ВЕУ. Отже, цей фактор за результатами спостережень 2013-2014 року є не характерним, але потенційно оцінений як дуже низький.

Висновки

Отже, ураховуючи такі важливі для птахів характеристики, як загальна чисельність, динаміка інтенсивності прольоту, висота та напрямки міграції, добова активність, чисельність видів фігурантів Червоної книги України, які одержані нами в умовах польових досліджень навесні 2013-2014 років, можемо стверджувати, що в межах площадки Ботієвської ВЕС негативний вплив на мігрантів є низьким.

Література

- Андрющенко Ю.А., Попенко В.М. Орнитологические проблемы развития ветровой энергетики на юге Украины // Природоохоронні аспекти використання відновлювальних джерел енергії в Україні.-Миколаїв, 2012. – С. 9-13.
- Горлов П.І., Сиохін В.Д. Аналіз міжнародного досвіду вивчення впливу ВЕС на птахів // Природоохоронні аспекти використання відновлювальних джерел енергії в Україні. - Миколаїв, 2012. – С. 36-45.
- Петрович З.О., Редінов К.О. Прогноз можливого впливу вітрогенераторів на міграцію птахів у районі Південно-Української ВЕС // Природоохоронні аспекти використання відновлювальних джерел енергії в Україні.-Миколаїв, 2012. – С.99-102.
- Редінов К.О., Гержик І.П., Петрович З.О., Деркач О.М. // Природоохоронні аспекти використання відновлювальних джерел енергії в Україні.-Миколаїв, 2012. – С.111-116.
- Сиохін В.Д., Горлов П.І. Методичні підходи до підготовки наукового звіту та експертного висновку з оцінки природних комплексів щодо розміщення вітрових електростанцій // Природоохоронні аспекти використання відновлювальних джерел енергії в Україні.-Миколаїв, 2012. – С. 142-154.
- Червона Книга України. Тваринний світ / за ред. І.А.Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
- Черничко И.И. Значение Азово-Черноморского побережья Украины в поддержании структуры трансконтинентальных пролетных путей куликов в Восточной Европе // Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Киев, 2011. – 372 с.
- Черничко Й.И., Фалько А.Н. Птицы устьевой зоны р. Корсак // Збірник наукових статей. – Одеса: Астропринт; Мелітополь: Бранта, 1999. – С. 137-157.



- Barrios, L. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de gibraltar / Barrios, L. and E. Aguilar // Draft report. R. Marti (ed). Sociedad Española de Ornitología (SEO/ BirdLife), Madrid. – 1995. - 110 p.
- Collins Bird guide / Second edition / Lars Svensson. – Harper Collins Publisher. – London, 2009. – 448 p.
- Erickson, W. P. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States / Erickson, W. P., G. D. Johnson, M. D. Stickland, D. P. Young Jr., K. J. Sernka, and R. E. Good. // National Wind Coordinating Committee, Washington, DC, 2001. – 62 p.
- Erickson, W. Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments / Erickson, W., Johnson, G., Young, D., Strickland, D., Good, R., Bourassa, M., Bay, K., Sernka, K. // West Inc., prepared for Bonneville Power Administration., 2002. – P. 7.
- Fact Sheet on Altamont Pass Bird Kills // Center for Biological Diversity: San Francisco, CA. – CFBD, 2005. - Retrieved from <http://www.biologicaldiversity.org/swcbd/Programs/bdes/altamont/factsheet.pdf>
- Howe, Robert. Effects of Wind Turbines on Birds and Bats in Northeastern Wisconsin / Howe, Robert and William Evans, and Amy T. Wolf // Report submitted to Wisconsin Public Service Corporation and Madison Gas and Electric Company. November 21, 2002. – 104 p.
- Janss, G. Bird behaviour in and near a wind farm at Tarifa, Spain: management considerations / Janss, G // Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Unpublished report for the Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee by LGL Ltd, King City, Ontario. – 2000. – P. 110–114. - Retrieved from www.nationalwind.org/publications/wildlife/avian98/15-Janss-Tarifa_Spain.pdf
- Lekuona, J.M. Avian mortality in wind plants of Navarra (northern Spain) / Lekuona, J.M. & Ursúa, C. // de Lucas, M, Janss, G. & Ferrer, M. (eds). Birds and Wind Power. Lynx Edicions, Barcelona. – 2006.
- Lowther, S. The European perspective: some lessons from case studies / Lowther, S // Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Unpublished report for the Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee by LGL Ltd, King City, Ontario. – 2000. – P. 115–124. - Retrieved from www.nationalwind.org/publications/wildlife/avian98/16-Lowther-European_Perspective.pdf
- Orloff, S. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas. / Orloff, S., Flannery, A. // Work performed by BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, CA. Sacramento, CA: California Energy Commission, 1992. - Retrieved from <http://www.nrel.gov/wind/pdfs/30876.pdf>