

рякова, 26.03.1977 весняний проліт цих птахів спостерігали в ок. с. Березни Хмільницького р-ну.

До рідкісних гніздових птахів Поділля В. Храневич (1925) відносив також підорлика великого (*Aquila clanga* Pall.), орла-карлика (*Hieraaetus pennatus* (Gm.) та зміїда (*Circus gallicus* (Gm.)). Птахи цих видів були здобуті В. Герхнером у квітні — травні 1909 р. на заході області, а 19.04.1909 на півдні Літинського р-ну було знайдено гніздо орла-карлика з кладкою (Пекло, 1997).

Таким чином, за останнє століття на Вінниччині у фауні соколоподібних відбулися суттєві зміни. Зменшилася чисельність цілої низки гніздових птахів, а окремі види взагалі зникли з території області. Серед причин варто відзначити пряме переслідування з боку людини, здобування птахів з метою виготовлення опудал, руйнування гнізд. Опосередковано на чисельність денних хижих птахів впливають скорочення площ старих, високостовбурних лісів, збідніння кормової бази для їхніх та герпетофагів, застосування хімічних засобів боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур тощо. Тому ми вважаємо за необхідне здійснювати моніторинг популяцій соколоподібних на Вінниччині і на основі його результатів розробити план дій, спрямованих на підтримання чисельності гніздових видів та сезонних мігрантів. Пріоритетними напрямками роботи мають стати розширення мережі заповідних об'єктів, просвітницькі та біотехнічні заходи.

#### Література

- Башта А.Т. В. Антропогенна трансформація орнітокомплексів Сколівських Бескидів : Дис... канд. біол. наук. — Львів, 2000. — 241 с.
- Герхнер В. Ю. Матеріали до вивчення птахів Поділля // Зб. праць зоол. музею. — К., 1928. — № 5. — С. 151–192.
- Пашковський В. М. Дещо з орнітологічних досліджень на Тульчинщині // Природа Тульчинщини. Краєзнавчий збірник. — Тульчин, 1929. — С. 108–109.
- Пекло А. М. Каталог коллекций зоологического музея НАН Украины. Птицы. Вып. 1. Неворобьиные Non-Passeriformes (Пингвинообразные Sphenisciformes — Журавлеобразные Gruiformes). — Киев : Зоомузей ННПМ НАН Украины, 1997. — 156 с.
- Портенко Л. А. Очерк фауны птиц Подольской губернии // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Секция биологов № 37. — 1928. — Ч. I. — С. 92–198.
- Храневич В. Птахи Поділля. Огляд систематичний. — Вінниця : Кабінет виучування Поділля, 1925. — Вип. 5. — 66 с.

## ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ В ЧОРНОМОРЬСЬКОМУ РЕГІОНІ НА ТЕРМІНИ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ МІГРАЦІЇ ДЕЯКИХ ДЕННИХ ХИЖИХ ПТАХІВ НА БЛИЗЬКОМУ СХОДІ

О. В. Мацюра, М. В. Мацюра

Мелітопольський державний педагогічний університет,  
м. Мелітополь, Україна

Метеорологічні фактори є одними з основних, які визначають інтенсивність та строки міграції птахів (Kerlinger, Moore, 1989; Richardson, 1990; Berthold, 1996; Bildstein, 2006). На підставі даних про метеорологічні параметри впродовж маршруту міграції можна робити прогноз термінів та інтенсивності прольоту птахів. Розуміючи характер зв'язку між погодними умовами та особливостями міграції у Чорноморському регіоні, можна прогнозувати строки появи птахів на території Близького Сходу — своєрідному тунелі для птахів, які використовують південну частину Чорноморсько-Середземноморського пролітного шляху (Moega, 1972).

#### Матеріал і методи

У нашому дослідженні було зроблено прогнозування строків міграції денних хижих птахів на північночорноморському відрізку Чорноморсько-Середземноморського пролітного шляху на підставі метеорологічних даних, отриманих для Чорноморського регіону. Модельними видами були визначені осоїд (*Pernis apivorus* (L.)), яструб коротконогий (*Accipiter brevipes* (Severtzov)) та підорлик малий (*Aquila pomarina* C.L. Brehm).

Дані стосовно міграції модельних видів біля Чорного моря були отримані за сприяння Турецького товариства охорони птахів (Kitalararasi Kus Goclerini Izleme Dernegi) і Турецького товариства спостереження за птахами (METU Birdwatching Society). Відслідковування осінньої міграції в Чорноморському регіоні проводили паралельно зі спостереженнями на території Ізраїлю, куди оперативно повідомляли про характер міграції в Туреччині.

Станції польових спостережень за міграцією птахів в Ізраїлі були розташовані приблизно по прямій лінії зі сходу на захід відносно фронту міграції (Shirihai *et al.*, 2000). Для максимального охоплення фронту міграції 14 станцій було розміщено на території Ізраїлю від кордону з Йорданією (в районі долини Бейт Шеан) впродовж 61 км до відстані 7 км від узбережжя Середземного моря. На цих станціях спостереження за міграцією починали через годину після сходу сонця і закінчували за годину до заходу. Порівняння даних щоденних спостережень, отриманих на кожній станції, та використання радіозв'язку протягом періодів активної міграції виключали дублювання при підрахунку чисельності пролітних птахів. Для аналізу були використані літературні дані (Shirihai *et al.*, 2000) та результати власних спостережень за осінньою міграцією (Латрун, Центральний Ізраїль, 34°98' N, 31°83' E; 2000–2003 pp.).

Для моделювання ходу міграції використано дані метеорологічних параметрів, зібрані NCEP (National Center for Environmental Prediction, Колорадо, США). Уся інформація розміщена на сервері центру діагностики клімату ([www.cdc.noaa...](http://www.cdc.noaa...)). Оновлена інформація надходила кожні шість годин (00:00, 06:00, 12:00, 18:00 UTC) з роздільною здатністю 2,5° широти x 2,5° довготи глобальної координатної мережі. Центром Чорноморського регіону було обрано ділянку над акваторією Чорного моря, рівновіддалену від його зовнішніх меж.

Таблиця 1

Часові параметри міграції модельних видів птахів на території Ізраїлю за досліджуваний період

Вид	Середня дата прольоту перших 5 % птахів	Середня пікова дата прильоту	Тривалість міграції, днів	Середній % птахів у піковий день від загальної кількості мігруючих птахів
<i>Pernis apivorus</i> (L.)	29.08	4.09	16 ± 3,1	19 ± 3,9
<i>Accipiter brevipes</i> (Severtzov)	15.09	23.09	13 ± 2,3	18 ± 4,5
<i>Aquila pomarina</i> C.L. Brehm	21.09	1.10	15 ± 2,7	21 ± 8,0

Дані було опрацьовано за допомогою статистичних пакетів SPSS 11.0 та Statistica 6.0 for Windows. Для визначення значущих змінних, які впливали на строки міграції, та характеру зв'язків між ними було застосовано метод автоматичного пошуку функції, де залежна змінна — строки міграції, а як незалежні змінні виступали метеопараметри, календарний день та рік. Для встановлення зв'язків між часовими параметрами міграції (табл. 1) та метеорологічними чинниками було використано метод лінійної регресії, розрахунки проведено за допомогою програм CurveExpert та TableCurve 2D. Було досліджено вплив таких параметрів, як температура повітря, добовий тренд температури повітря, тиск над рівнем моря, добовий тренд тиску над рівнем моря, відносна вологість, швидкість та напрям вітру на баричній висоті 850 мБ. Генеральну лінійну модель застосували для оцінки взаємозв'язків між погодними чинниками та строками міграції птахів.

Межами для оцінки інтенсивності міграції було прийнято строки прольоту 90 % мігруючих птахів над територією Ізраїлю. У цьому випадку приблизно по 5 % від загальної кількості птахів, що мігрували, спостерігали на початку та наприкінці сезону міграції. Наступною мірою був приліт перших 5 % від загальної кількості птахів. Для того, щоб визначити середню дату прильоту перших 5 % мігруючих птахів, обчислення робили на основі даних багаторічних рядів спостережень. Середній піковий день міграції також розраховували за багаторічний період (Shirihai *et al.*, 2000).

### Результати і обговорення

Середньодобові міграційні дистанції птахів були використані для визначення кількості днів, які необхідні птахам, щоб досягти території Ізраїлю після перетину Чорного моря. Для осойда це складає 446 км за три доби, такі самі дані були отримані для яструба короткононого. Для підорлика малого цей показник становив 380 км за чотири дні міграційних переміщень. Дані отримані авторами на підставі даних радіо-телеметрії та радарних спостережень у рамках міжнародного проекту «Migratory birds know no boundaries».

Осойд (*Pernis apivorus* (L.)). Для цього виду не було встановлено достовірних зв'язків між строками і тривалістю міграції на Близькому Сході. Ці параметри також не залежали від значень темпера-

Таблиця 2

Зв'язок між метеорологічними факторами у Чорноморському регіоні та строками міграції птахів на Близькому Сході

Параметр	<i>Pernis apivorus</i> (L.)	<i>Accipiter brevipes</i> (Severtzov)	<i>Aquila pomarina</i> C.L. Brehm
Відносна вологість	x	–	x
Добовий тренд температури повітря	x	–	–
Тиск над рівнем моря		x	x
Добовий тренд тиску над рівнем моря	x	–	x
Напрямок вітру	–	–	–
Швидкість вітру	x	–	–

Примітка: x — наявність достовірного зв'язку.

тури повітря та атмосферного тиску. Добова інтенсивність міграції осоїдів, за результатами аналізу, зворотно пов'язана з підвищенням атмосферного тиску, відносною вологістю та температурою повітря (табл. 2), прямий зв'язок було виявлено для швидкості вітру, більшої за 5 м/с ( $r^2 = 0,26$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 150$ ).

**Яструб коротконогий** (*Accipiter brevipes* (Severtzov)). Строки та інтенсивність міграції виду були зворотно ( $T = -2,92$ ,  $P = 0,02$ , ANOVA тест) пов'язані з тривалістю міграції ( $r^2 = 0,52$ ,  $P = 0,02$ ,  $n = 10$ ) на території Близького Сходу. Строки міграції прямо корелювали з середніми значеннями тиску над Чорним морем: RD (залишкова дисперсія) = 11,20, ND (нульова дисперсія) = 12,40,  $P = 0,004$ , логістична регресія; найвищу кореляцію було виявлено для значень тиску 100200 Па ( $r^2 = 0,93$ ,  $P > 0,001$ ,  $n = 10$ ). Інтенсивність міграції мала зворотний зв'язок з підвищенням значень атмосферного тиску над Чорним морем більше 101500 Па ( $r^2 = 0,33$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 122$ .) Для території Ізраїлю було встановлено пряму кореляцію між інтенсивністю міграції, тиском над Чорним морем та температурою більше 30 °C ( $r^2 = 0,39$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 122$ ; генеральна лінійна модель, лог-трансформація).

**Підорлик малий** (*Aquila pomarina* C.L. Brehm). Строки міграції виду прямо залежали від середньої температури повітря у серпні

( $T = 2,75$ ,  $P = 0,03$ ) та зниження атмосферного тиску над Чорним морем впродовж 1–14 серпня ( $T = 3,13$ ,  $P = 0,02$ ) ( $r^2 = 0,59$ ,  $P = 0,04$ ,  $n = 10$ ). Інтенсивність міграції знижувалась за умов значень відносною вологості більше 61 % та тиску над Чорним морем менш ніж 101650 Па ( $r^2 = 0,31$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 138$ ). В Ізраїлі інтенсивність міграції слабо корелювала з відносною вологістю ( $r^2 = 0,15$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 137$ ).

Було проаналізовано залежність інтенсивності міграції від хмарності над Чорним морем (за чотири доби до прильоту птахів в Ізраїль). Так, 20–23.09.2001 метеоумови над Чорним морем не сприяли ширянню хижих птахів: щільна хмарність, значення відносною вологості досягало 100 %, що було зумовлено областю низького тиску в регіоні; 23 і 24 вересня щільність хмарності над Чорним морем була 35 %, тільки по декілька сот птахів реєстрували над Ізраїлем щодоби (4 доби поспіль); 25 і 26 вересня щільність хмарності знизилась до 14 % та 25 % відповідно, а 29 і 30 вересня 16 тис. 396 та 25 тис. 947 птахів було зареєстровано над Ізраїлем.

Строки міграції яструба короткононого залежать від значень атмосферного тиску над Чорним морем. Низький і падаючий атмосферний тиск вказує на розвиток циклонної системи, яка характеризується падінням температури, збільшенням відносною вологості, хмарності та атмосферної нестабільності, утворенням сильних вітрів, дощу і граду. Такі умови сприяють більш ранньому початку міграційного сезону у яструба короткононого.

Підорлик малий мігрує раніше за умов високого тиску та низьких середньомісячних температур. Система високого тиску на початку сезону створює сприятливі умови для ширяючої міграції, а низькі температури повітря відображають погіршення умов.

Високі значення відносною вологості над Чорним морем зумовлюють низьку інтенсивність міграції осоїдів та підорликів малих. Дуже високі значення вологості характерні для щільної хмарності та дощів, що припиняють міграцію з використанням ширяння. Тепле вологе повітря в цьому регіоні характерне для сильних південно-західних вітрів, які восени є зустрічними для мігруючих птахів.

Атмосферний тиск суттєво впливає на міграцію усіх трьох модельних видів. Чисельність підорлика малого на міграції в Чорноморському регіоні зростає з високими значеннями тиску та зворот-

ним трендом його зміни. З одного боку, падіння атмосферного тиску сприяє підвищенню інтенсивності міграції, оскільки сигналізує про наближення холодного фронту та погіршення погодних умов; з іншого боку, підорлики краще мігрують за умов високого тиску, що сприяє ширяючому польоту. Строки міграції підорликів практично не залежать від погодних умов в Ізраїлі під час прольоту.

Характер прольоту осоїда має зворотний зв'язок із збільшенням тренду атмосферного тиску та температури повітря. Інтенсивність міграції яструба короткононого зворотно залежить від високих значень атмосферного тиску над аквагорією Чорного моря. Птахи мігрували разом з холодними атмосферними фронтами або відразу після їх проходження (по мірі досягнення мінімуму атмосферного тиску), падінням температури та стійкими вітрами, які змінювали напрям від південно-західного до північно-західного. Над територією Ізраїлю більшість птахів зареєстровано в умовах з температурою повітря більше 30 °C та збільшення атмосферного тиску, що сприяє ширяючому польоту.

Формула моделі вирахування впливу метеорологічних факторів на інтенсивність міграції:

$$\log (T) = \beta_0 + \beta_1 f(X_1) \dots + \beta_n f(X_n)$$

де, T – добова кількість птахів для кожного виду,

$\beta_0$  – точка перетину (точка перехрещення з віссю абсцис),

$\beta_n$  – коефіцієнт фактору,  $f(X_n)$  – функція фактору.

**Модель інтенсивності міграції осоїда для району Чорного моря:**

$$\log (T) = \alpha + poly\_3(\text{День}) - \text{Тренд тиску над морем} - \text{Температур тренд} - \text{Відносна вологість} + \text{Швидкість вітру} + \text{Рік};$$

$$r^2 = 0,23, P < 0,001.$$

Тут і далі:  $poly\_n$  – багатоступенева функція ступеня  $n$ .

Отримана модель вирахування впливу метеорологічних факторів на інтенсивність міграції для осоїда на території Ізраїлю виявилась недостовірною.

**Модель інтенсивності міграції яструба короткононого для району Чорного моря:**

$$\log (T) = \alpha + poly\_2(\text{День}) - \text{Тиск над морем}; r^2 = 0,33, P < 0,001.$$

**Модель інтенсивності міграції яструба короткононого для території Ізраїлю:**

$$\log (T) = \alpha + poly\_2(\text{День}) + \text{Тиск над морем} + \text{Температура};$$

$$r^2 = 0,39, P < 0,001.$$

**Модель інтенсивності міграції підорлика малого для території Чорного моря:**

$$\log (T) = \alpha - \text{Відносна вологість} + poly\_2(\text{День}) - \text{Тренд тиску над морем} + \text{Тиск над морем}; r^2 = 0,31, P < 0,001.$$

**Модель інтенсивності міграції підорлика малого для території Ізраїлю:**

$$\log (T) = \alpha + poly\_2(\text{День}) - \text{Відносна вологість};$$

$$r^2 = 0,15, P < 0,001.$$

### Висновки

Кожен з досліджуваних видів птахів реагує по-різному на зміни метеорологічних параметрів: зв'язок між міграційною поведінкою та цими параметрами існує впродовж усього сезону міграції і залежить від характеру дії факторів. Ми вважаємо, що ступінь впливу метеорологічних параметрів на терміни та інтенсивність міграції зумовлений, в тому числі, характером навантаження на крило під час польоту та аеродинамічними властивостями птахів. Навантаження на крило негативно пов'язане зі здатністю птахів набирати висоту в термальних потоках (Pennycuik, 1998). Встановлено, що птахи з низьким навантаженням на крило (осоїд та яструб коротконогий), які поєднують активний та пасивний тип польоту, збільшують інтенсивність міграції з проходженням холодного атмосферного фронту. Птахи з великим навантаженням на крило (підорлик малий) використовують головним чином ширяючий політ і залежать від стабільних метеорологічних умов, що сприяють цьому типу польоту.

Строки початку міграції значною мірою залежать від метеорологічних умов в Чорноморському регіоні, таких як падіння температури повітря та атмосферного тиску. Існує пов'язаність між метеорологічними умовами, які позитивно впливають на доступність кормових ресурсів, та сприятливими умовами для ширяючого польоту. Добова варіація інтенсивності міграції, зареєстрована під час спостережень в Ізраїлі, зумовлена метеорологічними умовами в

районі Чорного моря за декілька днів до прильоту в Ізраїль та місцевими умовами Ізраїлю в день прильоту.

Результати дослідження не тільки показали зв'язок між міграцією та метеорологічними факторами, але й можливість прогнозування інтенсивності міграції на Близькому Сході відповідно до метеорологічних умов в Чорноморському регіоні. Моделі інтенсивності міграції, отримані для території Ізраїлю, менш достовірні, ніж моделі, які отримані для району Чорного моря. На наш погляд, це зумовлено зменшенням впливу погодних факторів та стабільними погодними умовами для птахів на території Близького Сходу. Достовірність запропонованих моделей може бути поліпшена через залучення додаткових змінних, таких як хмарність, термальна конвекція, фактор акумуляції птахів за умов несприятливої погоди тощо.

Моделі, наведені у цій роботі, можуть бути використані для прогнозування часу прильоту птахів на територію Близького Сходу. Вони ґрунтуються на врахуванні метеорологічних даних зі значно північніших регіонів, отриманих в оперативному режимі — одразу після реєстрації в місцевих метеорологічних центрах, і можуть бути запропоновані для використання службами безпеки авіаційних польотів.

#### Подяки

Висловлюємо вдячність М. Н. Гаврилюку та Г. В. Фесенку за критичні зауваження та редакційні виправлення, зроблені при підготовці роботи до друку.

#### Література

- Berthold P. Control of Bird Migration. — Chapman Hall, New York, 1996. — 355 p.  
Bildstein K. L. Migrating Raptors of the World: Their Ecology and Conservation. — Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, NY., 2006. — 320 p.  
Kerlinger P., Moore F. R. Atmospheric structure and avian migration // Current Ornithology. — Plenum Press, New York. Ed. Dennis Power, 1989. — Vol. 6. — P. 109—142.  
Moreau R. E. The Palaearctic-African bird migration systems. — London & New York, 1972. — 384 p.  
Pennycuik C. J. Field observations of thermals and thermal streets, and the theory of cross-country soaring flight // Journal of Avian Biology. — 1998. — Vol. 29. — P. 33—43.  
Richardson W. J. Timing of bird migration in relation to weather: updated review // Bird Migration / E. Gwinner (Ed.). — Springer-Verlag Berlin, 1990. — P. 78—101.  
Shirihai H., Yosef R., Alon D., Kirwan G. M., Spaar R. Raptor migration in Israel and the Middle East: a summary of 30 years of field research. Eilat. — 2000. — 191 p.  
[www.cdc.noaa.gov/cdc/data.nmc.reanalysis.html](http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.nmc.reanalysis.html)

## СОКОЛА (*Falco*) В ВОСТОЧНОМ ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

В. Н. Мельников

Ивановский государственный университет, г. Иваново, Российская Федерация

Дневные хищные птицы (отр. Соколообразные, Falconiformes) в Восточном Верхневолжье являются наиболее хорошо изученной группой птиц. Специальные исследования хищных птиц были начаты с 1983 г. В настоящее время в нашем крае ведется целый ряд исследований, посвященных изучению закономерностей распределения и динамики численности пернатых хищников, различным аспектам их экологии. Завершены и в настоящее время выполняются несколько диссертационных исследований. Опубликована сводка по птицам Ивановской обл. (Герасимов и др., 2000), в настоящее время идет работа над новым ее изданием, С. В. Голубевым готовится сводка по птицам Ярославской обл. Российской Федерации. В данной работе мы представляем материалы по распределению, численности и некоторым аспектам экологии соколов (*Falco*) в регионе, представленные в повидовых очерках.

**Кречет** (*Falco rusticolus* L.). Залетный вид. Известна единственная встреча кречета в регионе исследования — 10.04.2004 при наблюдении пролета гусей в зрительную трубу в пойме р. Клязьма у г. Ковров Владимирской обл.

**Сапсан** (*Falco peregrinus* Tunst.). Очень редкий, возможно гнездящийся вид. В начале XX в. сапсан гнезился в центре Иванова на старой колокольне, пока птиц не отстреляли по многочисленным просьбам голубеводов (Герасимов и др., 2000). До середины 1950-х гг. сапсаны гнездились на колокольне в г. Гаврилов Посад (Герасимов и др., 2000). После этого сапсана в регионе не отмечали до середины 1990-х гг. Встречи в последующий период редки и нерегулярны: в марте 1993 г. пролетный сапсан охотился на галок (*Corvus monedula* L.) в центре г. Шуя (Мельников, 1999); в октябре 1995 г. сапсана с перебитым крылом доставили в Ивановский зоопарк из Тей-