

The Portuguese Osprey Reintroduction Project: Achievements, Lessons and Perspectives

ПРОЕКТ ПО РЕИНТРОДУКЦИИ СКОПЫ В ПОРТУГАЛИИ: ДОСТИЖЕНИЯ, ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Palma L., Safara J., Dias A., Ferreira J., Mirinha M., Beja P. (CIBIO – Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Porto University, Portugal)

Пальма Л., Сафара Дж., Диас А., Феррейра Х., Миринья М., Бэйя П. (CIBIO – Центр исследования биоразнообразия и генетических ресурсов, Университет города Порто, Португалия)

Contact:

Luís Palma
CIBIO Research Center
in Biodiversity and
Genetic Resources,
Porto University
Campus Agrário de
Vairão, R. Padre Arman-
do Quintas, 4485-661
Vairão, Portugal
luis.palma@cibio.up.pt

Jorge Safara
jorgesafara@gmail.com

Andreia Dias
adias@cibio.up.pt

Joro Ferreira
tidjon@sapo.pt

Marco Mirinha
marcomirinha@
hotmail.com

Pedro Beja
pbeja@cibio.up.pt

Резюме

До начала XX века скопа (*Pandion haliaetus*) была распространена на гнездовании вдоль всего побережья Португалии. Впоследствии, из-за непрекращающегося преследования вида со стороны человека и потери местообитаний, популяция начала сокращаться, и окончательно прекратила своё существование в 2002 г., продержавшись, при этом, намного дольше, чем популяция скопы, гнездившаяся на континентальной части Пиренейского полуострова. Реинтродукция была единственным возможным вариантом восстановления популяции, и она была проведена в 2011–2015 гг. на крупном внутреннем водохранилище, в сотрудничестве с Финляндией и Швецией, которые выступили в качестве донора особей для реинтродукции. Было перемещено 56 птенцов скопы, из которых 47 успешно разлетелись. С 2016 по 2018 гг. было реализовано продолжение проекта, целью которого являлось улучшение гнездовых условий скопы посредством установки искусственных гнездовых платформ. Платформы устанавливались в самых удачных биотопах (водохранилища, заболоченные устья, крупные реки), с особым предпочтением к местам, где регулярно наблюдались летующие скопы. Всего было установлено 25 платформ различной конструкции. В Португалии наличествует широкий выбор гнездопригодных биотопов для скопы: большие реки с эстуариями, внушительные внутренние водохранилища и весьма неплохо сохранившиеся скалистые побережья, которые могут снова оказаться заселены скопой, тем самым восстановив распространение вида в пределах его исторического ареала. Естественные водно-болотные угодья и искусственные водохранилища обычно страдают от нехватки хороших мест для расположения гнёзд – их мало, а те, что есть, как правило, ненадёжны, но это легко компенсировать искусственными платформами, что, в свою очередь, способствует распространению вновь основанной популяции. В целом перспективы, что на южном побережье и во внутренней части Португалии восстановится самоподдерживающаяся популяция скопы, радужные. При условии, конечно, что будут вестись постоянный мониторинг и внимательно отслеживаться потенциальные угрозы, и фактор беспокойства со стороны человека будет строго контролироваться. А дальнейшее улучшение гнездовых условий с помощью платформ там, где это необходимо, несомненно приведёт к росту популяции.

Ключевые слова: пернатые хищники, хищные птицы, скопа, *Pandion haliaetus*, Португалия, вымирание, реинтродукция, восстановление популяции.

Поступила в редакцию: 27.11.2018 г. **Принята к публикации:** 22.12.2018 г.

Abstract

Ospreys (*Pandion haliaetus*) breeding distribution in Portugal comprised most of the coast until the beginning of the XX century. Thereafter, a continuous decline due to persistent persecution and habitat loss led the native population to extinction in 2002, long after the disappearance of the species as a breeder from the rest of continental Iberia. Reintroduction was the only remaining option to restore a breeding population and it was carried out in a vast inland reservoir in 2011–2015 with the collaboration of Finland and Sweden as donor countries. A total of 56 nestlings were translocated, of which 47 successfully dispersed. From 2016–2018, the follow-up of the project focused on improving nesting conditions through artificial platforms set up in favourable areas (reservoirs, estuarine marshlands, large rivers), especially those regularly used by over-summering ospreys. So far, 25 platforms of different types were set up. Portugal offers a wide range of favourable habitats for ospreys: large rivers and estuaries, sizable inland reservoirs, and a relatively well preserved rocky coast that can become naturally reoccupied, thereby restoring the species historical distribution. Natural wetlands and artificial reservoirs offer few and often precarious natural nest supports but this could be compensated by artificial platforms, which can hopefully foster the spreading out of the founder population. Altogether, there are good perspectives for a self-sustaining breeding population of ospreys in southern coastal and inland Portugal in the future, provided that sustainable monitoring and vigilance, and management of human disturbance are assured. At the same time, further improvement of nesting conditions with platforms wherever necessary should closely follow the expansion of the population.

Keywords: raptors, birds of prey, Osprey, *Pandion haliaetus*, Portugal, extinction, reintroduction, restored population.

Received: 27/11/2018. **Accepted:** 22/12/2018.

DOI: 10.19074/1814-8654-2019-38-23-42

Введение

Скопа (*Pandion haliaetus*) имеет очень фрагментированный гнездовой ареал в Средиземноморье. Она ограничена несколькими областями на островах и некоторыми отрезками береговой зоны северо-западной Африки (Monti, 2012), помимо ещё двух популяций, вновь основанных с помощью метода реинтродукции в южной континентальной Испании (Muriel et al., 2010) и южной Португалии (Palma et al., 2013). Небольшая гнездовая популяция также есть на Канарах (Rodríguez et al., 2013; Siverio et al., 2018) и одна, значительно больше и численностью около 100 пар, в Кабо Верде (Palma et al., 2004; L. Palma, неопубликованные данные). На островах Мадейры, судя по их топонимике, скопа могла гнездиться до конца XIX – начала XX вв. (Palma, 2017). Повсеместное преследование скопы со стороны человека, должно быть, стало основной причиной, повлекшей снижение численности вида по всему ареалу в Португалии, особенно в первой половине 20 века (Palma, 2001).

В начале XX века исконный гнездовой ареал скопы в Португалии включал в себя всё южное и юго-западное скалистое побережье и часть центрального западного песчаного побережья (Palma, 2001). Свежие данные говорят о том, что гнездовой ареал возможно доходил до севера страны и что численность этой популяции была выше, чем принято считать (Palma, 2017). По самым скромным оценкам, оригинальная гнездовая популяция насчитывала, как минимум, два десятка гнездящихся пар. Но особи постепенно изымались и около 1950 года скопы на гнездовании оставались только на юго-западном побережье. В следующие два десятилетия тренд ухудшился. Данные 1970 года показывают наличие на всём побережье лишь 9 пар, а в 1978 году, когда скопу вновь обнаружили на юго-западном побережье, их уже было только три (Palma, 2001). Судьба популяции была также продиктована утратой местообитаний вследствие освоения побережья человеком.

Сокращение численности скопы в Португалии в XX столетии: 1900–1980 гг. Пунсонами с заливкой показаны активные гнездовые участки.

Decline of the Osprey in Portugal in the 20th Century: 1900–1980. Filled circles show active breeding territories.

Introduction

The Osprey (*Pandion haliaetus*) has a very fragmented breeding distribution in the Mediterranean region, being restricted to a few pockets in islands and some coastal stretches of northwest Africa (Monti, 2012), besides the founder populations reintroduced in southern continental Spain (Muriel et al., 2010) and southern Portugal (Palma et al., 2013). The species also has a small breeding population in the Canaries (Rodríguez et al., 2013; Siverio et al., 2018) and a much larger one in Cabo Verde, of about 100 pairs (Palma et al., 2004; L. Palma, unpublished data). In the archipelago of Madeira, there is evidence from toponymics suggesting that Ospreys may have bred until the end of the XIX or early XX centuries (Palma, 2017). Widespread persecution must have been the main driver of the species decline throughout the whole range in Portugal, especially during the first half of the XX century (Palma, 2001).

At the beginning of the XX century, the original osprey breeding range in Portugal must have comprised the entire southern and southwestern rocky coast and a part of the central-western sandy coast (Palma, 2001). Recent data suggested that the breeding range must have reached the north of the country and that numbers have been higher than previously thought (Palma, 2017). In a conservative estimate, the original breeding population must have reached about two dozen pairs at least but

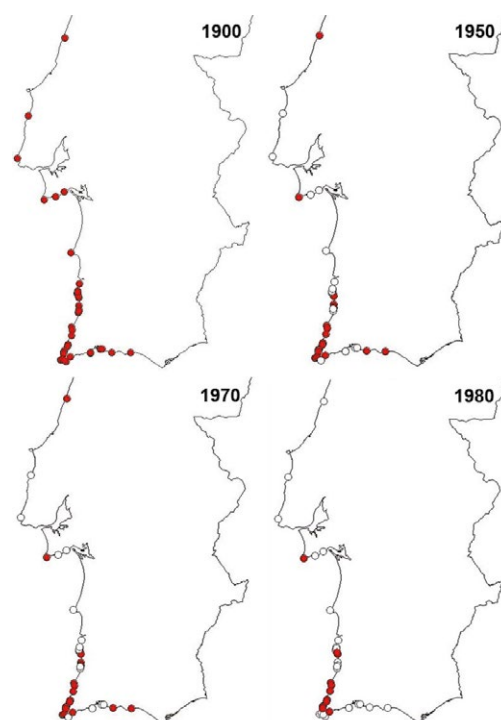
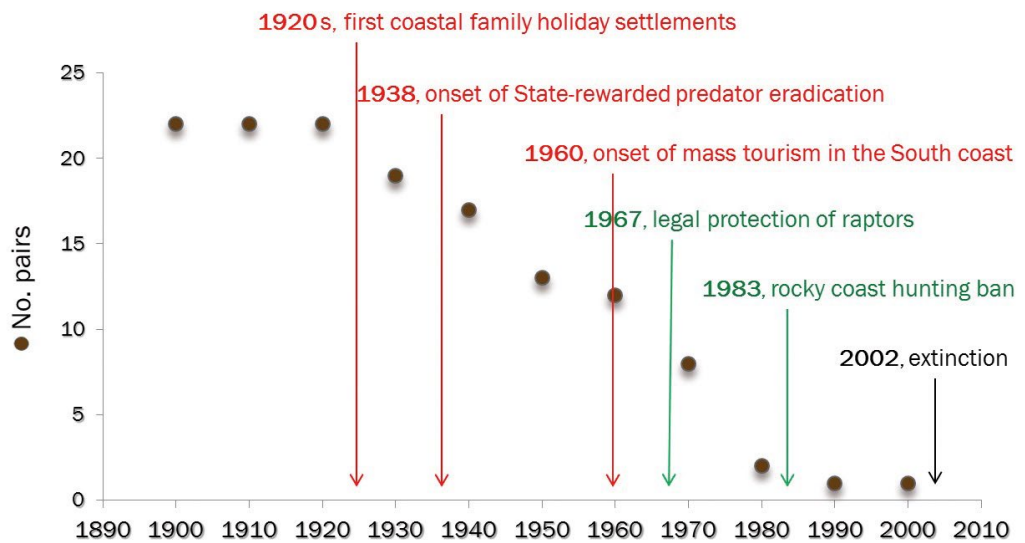


Рис. 1. Последовательность основных событий, приведших к снижению численности, а затем к полному исчезновению гнездовой популяции скопы в Португалии (из статей Palma, 2001 и Palma, 2013).

Fig. 1. Sequence of main events contributing to the decline and extinction of the Portuguese breeding population (adapted from Palma, 2001 and Palma, 2013).



В итоге законодательная охрана вида и установление постоянного запрета на добычу, а также учреждение нескольких крупных нац.парков вдоль скалистого побережья, оказались очень запоздалыми мерами, чтобы позволить виду восстановиться естественным образом, не смотря на то, что теперь большинство бывших гнездовых местообитаний действительно очень хорошо охраняются. Последняя попытка размножения у скоп наблюдалась в 1997 году, когда самка из последней пары внезапно скончалась на гнезде с кладкой. А окончательная гибель нативной популяции ознаменовалась пропажей последнего самца в 2002 году (рис.1).

Естественное восстановление популяции был расценено как крайне маловероятное по причине того, что скопа является видом с очень низкой скоростью расселения, что было подтверждено на некоторых популяциях (Dennis, 1995; Bretagnolle et al., 2008). И так, как и повсюду в южной Европе, реинтродукция осталась единственным возможным методом восстановить вид.

Португальский проект по восстановлению скопы был начат в 2011. В качестве доноров птиц для перемещения их в Португалию выступили Финляндия и Швеция (Palma et al., 2013). В проекте был применён метод хэкинга, уже хорошо освоенный для проектов по восстановлению и обогащению популяций скопы в США (Rymon, 1989; Martell et al., 2002), и учтён опыт недавних проектов по реинтродукции в Англии (Dennis, Dixon, 2001), Италии (Monti et al., 2014) и Испании (Muriel et al., 2010). Целью проекта было создание жизнеспособной популяции, которая смогла бы возродить вид в стране, особенно в пределах его исторического ареала. Перемещение

it gradually withdrew and around 1950 it was already limited to the southwest coast, a trend that worsened during the following two decades. In 1970, there was evidence of only 9 breeding pairs on the entire coast, and the number was down to 3 pairs in 1978 when the species was rediscovered in the southwest coast (Palma, 2001). The fate of the population was also dictated by habitat degradation due to human encroachment on the coastline, acting together with persecution.

In the end, legal protection of the species and the establishment of a permanent hunting preserve and several large Natural Parks along the rocky coast came too late to allow a natural recovery of the population, despite most of the former breeding habitat is relatively well preserved. The last breeding attempt occurred in 1997 when the female of the last pair accidentally died with eggs on the nest, and the native population eventually went extinct with the disappearance of the last male in 2002 (fig. 1).

Natural reestablishment of the population was judged to be extremely unlikely due to the very slow expanding capability of the species, as verified in some populations (Dennis, 1995; Bretagnolle et al., 2008). Therefore, as elsewhere in southern Europe, reintroduction became the only possibility for the restoration of the species.

The Portuguese Osprey Reintroduction project was launched in 2011 with Finland and Sweden as donors of translocated birds (Palma et al., 2013). The project used hacking techniques well established in osprey reintroduction and restocking since long ago in the USA (Rymon, 1989; Martell et al., 2002), and closely followed the experiences of recent reintroduction projects in

и хэкинг особей в рамках проекта длились пять лет (2011–2015), затем последовали три года мероприятий по установке искусственных платформ для улучшения гнездовых условий. Проект был окончен в декабре 2018 года. Теперь необходимо продумать решения для обеспечения регулярных плановых мероприятий по поддержке и мониторингу популяции, а также установке дополнительных платформ, где бы и когда бы они не потребовались.

Методы

Зона выпуска, оборудование и методики

Основной зоной для хэкинга было выбрано водохранилище Алкева. Это большое искусственное озеро длиной 83 км, с площадью 250 км² и протяженностью береговой линии в 1160 км. Оно расположено в бассейне реки Гвадиана, неподалёку от испанской границы. Посещаемость людьми низкая, в округе ведутся обширные сельскохозяйственные работы и выпас скота, промышленная деятельность отсутствует, а населённые пункты представлены несколькими посёлками малого и среднего размера. В озере высокая численность рыбы, в основном завезённых видов. На водохранилище расположены около 200 островов, которые дают основу для обширной сети гнездовых участков, хотя на островах и наблюдается дефицит подходящих для устройства гнёзд больших деревьев. Но эту проблему можно решить с помощью искусственных гнездовых платформ. Более подробно процесс транспортировки, хэкинга и пост-выпускные мероприятия, а также использованное оборудование описаны в статье Palma *et al.* (2013).

Улучшение местообитаний

Нехватка естественных субстратов для размещения гнёзд, то есть деревьев подходящей высоты и формы – это основная черта абсолютно всех участков, подходящих для размещения реинтродуцируемой популяции. Где бы они ни располагались – на искусственном водохранилище, в водно-болотных угодьях эстуариев рек или в прибрежных лагунах – проблема везде в наличии. Для борьбы с ней мы разместили искусственные платформы разнообразной конструкции на Алкеве и других водохранилищах, а также на крупных реках, болотах и лагунах.

Мониторинг

Мы проводили регулярное обследование всех подходящих местообитаний в

England (Dennis, Dixon, 2001), Italy (Monti *et al.*, 2014) and Spain (Muriel *et al.*, 2010). The goal of the project was to establish viable populations that might foster the restoration of the species in the country, and in particular the recolonization of its historical breeding range. The translocation and hacking phase of the project lasted five years (2011–2015), followed by three years of improvement of nesting conditions with artificial nesting platforms. The project ends in December 2018; hence solutions must be sought to assure the sustainability of routine maintenance and monitoring activities beyond that, as well as the provision of additional platforms wherever and whenever necessary.

Methods

Release area, facilities and procedures

The Alqueva reservoir was selected as hacking area. This is a large artificial lake with 83 km in length, an area of 250 km² and 1160 km of shoreline in the Guadiana River basin, close to the Spanish border. Human pressure is low and surrounding activities are primarily extensive agriculture and cattle herding, there are no industrial activities in the area and human settlement is mainly concentrated in a few small- and medium-size villages. There is a high abundance of prey of different fish species, mostly exotic. The reservoir is punctuated by c. 200 islands, a potential network of breeding sites although with little natural availability of tall trees for nesting, a problem tackled by the placing of artificial nest platforms. For details of the project facilities as well as of translocation, hacking and post-release procedures, see Palma *et al.* (2013).

Habitat improvements

The shortage of natural nesting conditions, namely trees of suitable height and configuration for nest building, is a general feature in all areas suitable for the establishment of the reintroduced population, whether in artificial reservoirs or in wetlands of estuaries and coastal lagoons. To tackle this limitation, different types of artificial nest platforms were erected in Alqueva and other reservoirs, as well as in large rivers, marshlands and coastal lagoons.

Monitoring

We made routine searches of ringed or unringed territorial ospreys and nests in February-May throughout suitable habitats



южной Португалии и некоторых соседних областях Испании в поисках окольцованных и неокольцованных скоп на гнездовых участках и их гнёзд с февраля по май. Также мы отслеживали все данные о наблюдениях скоп, которые появлялись на e-Bird³² и других популярных агрегаторах наблюдений весной и летом. Всякий раз, когда наблюдение указывало на возможное возвращение реинтродуцированной особи или пары с территориальным поведением, мы проверяли его на месте с автомобиля или лодки (рис. 2), и связывались с наблюдателями для получения дополнительной информации. Мы также могли рассчитывать на сотрудничество с компаниями, занимающимися экотуризмом, природоохранными общественными организациями, организованными и частными волонтерами, регулярно обменивались информацией с испанскими юридическими лицами, как, например, Фонд Мигре, и с региональными государственными органами Андалузии и Экстремадуры.

Результаты

Общие результаты проекта

За пять лет реинтродукции 56 птенцов скопы были перемещены в Португалию, из них 47 успешно разлетелись. Однако 6 самцов и 1 самка покинули хэк преждевременно (самцы – на 4–5 день, а самка на 14 день после выпуска) и то, что они все смогли выжить – под сомнением (табл. 1). Тем не менее, один из этих самцов был дважды сфотографирован в 2015 году в южной Испании, через три года после выпуска (Карлос Торралво, личн. сообщ.).

Зафиксированные случаи гибели птиц были связаны с клиническими осложнениями или ортопедическими проблемами в 5 случаях, а в оставшихся 4 случаях птицы после выпуска стали жертвами хищни-

Рис. 2. Мониторинг на реке Гвадиана, поиск территориальных скоп и их гнёзд с каноэ, в сотрудничестве с природоохранной ассоциацией. Фото Дж. Сафара.

Fig. 2. Monitoring the Guadiana River for territorial Ospreys and nests with the canoes and personal collaboration of a nature conservation association. Photo by J. Safara.

in southern Portugal and in a few neighbouring areas in Spain. We checked all spring/summer osprey data published in e-Bird³² and popular birdwatching sites. Whenever the observation records suggested the return of released birds or birds with territorial behaviour, we checked the sightings in the field by car or boat (fig. 2), and the observers were contacted for additional information. We counted on field collaboration from ecotourism companies, conservation NGOs, services personnel and individual volunteers, and regularly exchanged information with Spanish entities like Migres Foundation and the regional governmental bodies of Andalusia and Extremadura.

Results

Project outputs

During the five years of reintroduction, 56 osprey nestlings were translocated, of which 47 dispersed. However, 6 males and 1 female dispersed prematurely (males on the 4–5th day, female on the 14th day after release) so their survival was possibly compromised (table 1). Yet, one of these males was photographed twice in 2015 in southern Spain, 3 years after release (Carlos Torralvo, pers. comm.).

Deaths recorded were due to clinical complications of orthopaedic problems in 5 cases, and to post-release predation in the other 4 (3 by Red Foxes *Vulpes vulpes* and 1 by an Eagle Owl *Bubo bubo*), but there were no losses due to infectious diseases. See Palma *et al.* (2013) for details on clinical procedures and health disorders.

Gender identification of all birds was done at CIBIO's Centre for Molecular Analysis (CTM) after Griffiths *et al.*, 1998. Sex ratio of the translocated birds varied from year to year but in general was biased towards males, except in 2013. We received 29 birds (19 males, 10 females) from Finland

³² <http://ebird.org/portugal/species/osprey>

Табл. 1. Основные результаты проекта. М – самцы, F – самки.

Table 1. Summary of the project global outputs; M – males, F – females.

Год/Year	Перемещено Translocated	Выпущено Released	Погибло Dead	Улетели преждевременно Prematurely dispersed	Всего разлетелись Total dispersed
2011	10	9	3	1 M	7
2012	11	9	3	2 M	8
2013	12	11	1	1 M	11
2014	11	11	1	2 M	10
2015	12	12	1	1 F	11
Всего/Total	56	52	9	7	47

ков: в трёх случаях – обыкновенной лисы (*Vulpes vulpes*) и одиножды – филина (*Bubo bubo*). Но не было ни одного случая гибели по причине инфекционной болезни. Более подробно ветеринарные процедуры, а также проблемы со здоровьем у реинтродуцируемых скоп, описаны в отдельной статье (см. Palma et al. 2013).

Определение половой принадлежности всех птиц было выполнено в Центре молекулярного анализа (СТМ) Исследовательского центра биоразнообразия и генетических ресурсов (CIBIO) по методике Griffiths et al., 1998. Соотношение полов у выпущенных птиц варьировало из года в год, но в целом присутствовал перевес в сторону самцов, за исключением 2013 года. Всего в рамках проекта было получено 29 птиц (19 самцов и 10 самок) из Финляндии и 27 скоп (14 самцов и 13 самок) из Швеции. В итоге самцы численно превосходили самок (1,43 самца на одну самку), что является наилучшим соотношением для реинтродукции, поскольку самцы склонны к филопатрии и они же первыми занимают новые территории (Poole, 1989; Martell et al., 2002).

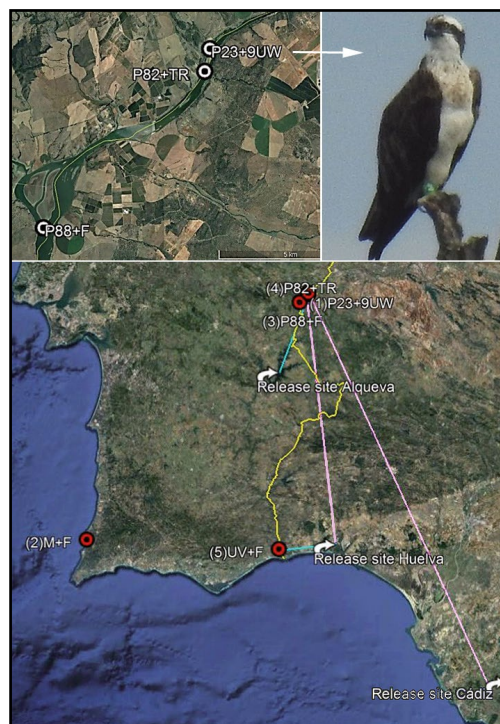
Возвраты и заселение

После фазы перемещения первое наблюдение скопы с цветным кольцом из нашего проекта (зелёный, с буквенно-цифровым кодом из трёх знаков: горизонтально P + вертикально ##) было сделано в 2014 г. близ зоны выпуска. В последующие годы окольцованные скопы встречались с частотой 4–5 птиц в год, в основном на водохранилище Алкева (табл. 2). Номера колец удалось прочесть только на трёх птицах, встреченных на водохранилище – P23, P82 и P88. Самца скопы с кольцом P88 до этого видели в соседней Экстремадуре, Испания. Другой самец P21 был отмечен дважды в южной Андалузии, Испания, но в последующие годы его не встречали. Единственная встреча самки, выпущенной в рамках нашего проекта, произошла 2018 году в Уэль-

and 27 birds (14 males, 13 females) from Sweden. Overall, males outnumbered females (1.43 males to each female), which is a favourable ratio for the success of reintroduction because males are the philopatric gender and precursors in the establishment of new territories (Poole, 1989; Martell et al., 2002).

Recoveries and settlement

Beyond the translocation phase, the first osprey with a colour-ring used in our



Происхождение птиц на гнездовых территориях. Нумерация точек на карте (1, 2, 3, 4, 5) соответствует таковой (T1, T2, T3, T4, T5) в табл. 3.

Origins of birds on the breeding territories: point (1) – 2015: M P23 FIN>PT 2012 F 9UW GER>SP 2012; point (2) – 2015: pair unringed; 2016–2017 M alone, 2018 pair unringed; point (3) – 2017: M P88 FIN>PT 2014 F unringed (8.6 km from T1); point (4) – 2018: M P82 FIN>PT 2014/F TR born SP 2016 (0.8 km from T1); point (5) – 2018: M UV born SP 2016, female unringed (M = male, F = female, FIN = Finland, PT = Portugal, SP = Spain, GER = Germany).

Табл. 2. Сводка всех наблюдений выпущенных и окольцованных цветными кольцами скоп на территории Португалии (зелёное кольцо с кодом P##); (? – цвет вызывает сомнения).

Table 2. Summary of observations of ospreys released and colour-ringed in Portugal (green ring with inscription P##); (? – doubtful colour).

Встречи скоп, выпущенных в Португалии / Observations of ospreys released in Portugal					
Год/Year	Всего / Total	Алкева / Alqueva	Другие области Португалии		Южная Испания
			Other areas in Portugal		Southern Spain
					Уэльс / Wales
2014	1	1			
2015	5	P23 + 3 ind.			P21
2016	5	P23 + 2 ind.			P21 P88
2017	4	P23 P88 P82	1 (?)		
2018	5	P23 P88 P82	1		P87

се, когда была сфотографирована птица P87, перевезённая в Португалию в 2014 г. (табл. 2). Все повторно встреченные птицы, чьи кольца удалось считать, были родом из Финляндии, в то время как ни единой птицы родом из Швеции после выпуска встретить не удалось. Три идентифицированных птицы, встреченных на Алкеве, были самцами, которые в конечном счёте загнездились на водохранилище.

Гнездовые участки и репродуктивный успех

После исчезновения природной гнездовой популяции скопы в 2002 году, первые два гнездовых участка заново возникли в 2015, потом ещё один в 2017 и еще два в 2018 годах (табл. 3). Три гнездовых участка расположены в верховьях водохранилища Алкева (T1, T2 и T4), участок T2 расположен на юго-западном побережье (Природный парк Кошта-Висентина) и участок T5 – на болотах в эстуарии реки Гвадиана (Природный заповедник Каштру-Марин) на самом юго-востоке Португалии. Участок T2 после своего восстановления не был стабилен, поскольку самец в течение двух последовательных лет занимал участок в одиночку и лишь в 2018 году снова обрёл партнёршу. Ни одна из трёх

project (medium green with an alphanumeric inscription of 3 digits: horizontal P + vertical ##) was observed in 2014 near the release area, followed in subsequent years by 4–5 birds/year, most of them observed in the Alqueva reservoir (table 2). Rings could be read only on three of the latter. One of these (P88) had been sighted in the preceding year in the neighbouring Extremadura in Spain. Another released male (P21), was recorded twice in southern Andalusia, Spain, but was not subsequently seen. The only resighted female (P87), translocated in 2014, was photographed in 2018 in Wales, UK (table 2).

All returned birds whose rings could be read were born in Finland, whereas none from Sweden has been observed so far. The three identified birds from Finland seen in Alqueva were males that eventually settled and nested in the reservoir.

Breeding territories and success

After the extinction of the native osprey population in 2002, the first two breeding territories were established in 2015, another in 2017 and two more in 2018 (table 3). Three of the territories are located in the upper reaches of the Alqueva res-

Табл. 3. Год основания гнездового участка, номер кольца и происхождение территориальных птиц (FIN – Финляндия, PT – Португалия, SP – Испания, GER – Германия; Territ. – код гнездового участка, Estab. – год возникновения, Reint. – место реинтродукции, Unr. – неокольцованная особь).

Table 3. Year of territory establishment, colour-ring identification and origin of territorial birds (FIN = Finland, PT = Portugal, SP = Spain, GER = Germany; Territ. = territory code, Estab. = establishment year, Reint. = reintroduction location, Unr. = unringed).

Последовательность возникновения гнездовых территорий и происхождение птиц										
Sequence of territory establishment and origin of territorial birds										
Territ.	Estab.	Самец Male	Происхождение Origin	Год рождения Born	Reint.	Самка Female	Происхождение Origin	Год рождения Born	Reint.	
T1	2015	P23	FIN	2012	PT	9UW	GER	2012		SP
T2	2015	Unr.	?	?	---	Unr.	?	?		?
T3	2017	P88	FIN	2014	PT	Unr.	?	?		?
T4	2018	P82	FIN	2014	PT	TR	SP	2016		---
T5	2018	UV	SP	2016	---	Unr.	?	?		?

птиц, занимавших этот участок, не была окольцована, так что их происхождение и возраст неизвестны. На участке T5 на момент написания статьи пара всё ещё окончательно не сформировалась, поскольку самка с этого участка исчезла спустя лишь несколько недель после того, как пара заняла участок, а самец оставался на своей территории до конца гнездового сезона.

Партнёром самца P23 в течение первого года была самка с цветным кольцом 9UW, рождённая в Германии и перемещённая в Андалузию в 2012 году. В течение первого года ещё одна птица с цветным кольцом зелёного цвета (номер не прочитан) и неопределённого пола действовала как помощник, помогала насиживать кладку и ремонтировать гнездо, но никогда не приносила на гнездо добычу.

Партнёром самца P82 – самка с кольцом TR, родилась в 2016 году в провинции Кадис, Андалузия, в реинтродуцированной популяции скоп. А партнёром самца P88 не была окольцована. На участке T5 самец с кольцом UV также родился в болотах провинции Уэльва, Андалузия, в 2016 году, а его партнёром не была окольцована.

Общая продуктивность португальской популяции с 2015 года (табл. 4) в размере 8 слётков была, в основном, достигнута за счёт пары с участка T1, сформировавшейся в 2015 г. на Алкеве, которая произвела на свет 75% всех слётков. Пара на юго-западном побережье (T2) была продуктивна только в первый год; пара с участка T3 сформировалась в конце 2017 г. и сделала кладку лишь в 2018 г., но насиживание было неудачным; размножение на участке T4 также началось лишь в 2018 г., но было unsuccessful на этапе кладки. На участке T5 формирование пары и занятие гнезда произошли слишком поздно для того, чтобы делать кладку.

Табл. 4. Репродуктивный успех скоп (число слётков) на восстановленных гнездовых участках (m = одинокий самец; * – наблюдалось насиживание).

Table 4. Breeding success (number of fledglings) in the re-established osprey territories (m = solitary male; * – incubation observed).

Репродуктивный успех территориальных пар Breeding success of territorial pairs					
Территория Territory	2015	2016	2017	2018	Всего/Total
T1	1	2	1	2	6
T2	2	m	m	0	2
T3			0	0*	0
T4				0*	0
T5				0	0
Всего/Total	3	2	1	2	8

reservoir (T1, T3 and T4), T2 in the southwest coast (Costa Vicentina Natural Park) and T5 in the estuarine marshes of the Guadiana River (Castro Marim Natural Reserve) in extreme SE Portugal. T2 has been an unstable territory since reestablishment, as the male stayed alone at the nest site in the two following years and only mated again in 2018. None of these three birds was ringed, therefore of unknown origin and age. In turn, T5 was still at the initial stage of establishment; whereas the female vanished a few weeks after the pair settled down, the male remained until the end of the breeding season.

The mate of P23 has been since year one the colour-ringed female 9UW born in Germany and translocated to Andalusia in 2012. In the first year, a second green-ringed bird (ring unread) of undetermined sex acted as a helper, often collaborating on incubation and nest refurbishment but not on prey provisioning. The female of P82, with the ring TR, was born in 2016 in the Cádiz province within the reintroduced osprey population of Andalusia, while the female of P88 was unringed. In T5, the male (ringed UV) was also born in the Huelva marshes in 2016 and the female was unringed.

Global productivity since 2015 (table 4) mainly resulted from the pair established in 2015 in Alqueva (T1), which produced 75% of the 8 fledged young. The SW coast territory (T2) was only productive in the first year; T3 pair was formed late in 2017 and eggs were laid only in 2018, although incubation failed; breeding in T4 also started late in 2018 but failed during incubation; in T5, pairing and nest occupation occurred too late for laying.

Natural nest sites

All 7 natural nests built in Alqueva since 2015 (3 in T1, 2 in T3 and 2 in T4) were in the upper reaches of the reservoir and all were built on dead eucalypts (*Eucalyptus* sp.) surrounded by water. Typically, these nests are precarious structures in risk of falling off, as it happened to the first T1 nest and second nest of T3 pair, whose first nest also partially collapsed and had to be reinforced (fig. 3).

In the SW coast, the existing nest was reoccupied in the exact place of the nest of the last native pair, situated atop a pinnacle-like sea stack. The now reoccupied nest had been occupied by storks in previous years,



Естественные гнёзда

Все 7 естественных гнёзд, построенных на Алкеве с 2015 г. (3 на участке T1, 2 на T2 и 2 на T4), расположены на мёртвых эвкалиптах (*Eucalyptus* sp.), окружённых водой в верховьях водохранилища. Для всех этих гнёзд типично их ненадёжное положение и постоянная угроза обрушения вместе с поддерживающими их ветвями, как это уже случилось с первым гнездом пары с участка T1 и вторым гнездом у пары с участка T3, у которых, к тому же, и первое гнездо тоже частично обрушилось и его пришлось дополнительно укреплять (рис. 3).

На юго-западном побережье нынешнее гнездо скоп существует на том же самом месте, что и гнездо последней нативной пары – на вершине остроконечного кекура. Это гнездо в предыдущие годы занималось аистами, которые поддерживали гнездо в порядке за время отсутствия скоп. В прошлом большинство гнёзд вдоль Португальского скалистого побережья также располагалось на кекурах (Palma, 2001).

Типы и расположение искусственных гнездовых платформ

Восемнадцать гнездовых платформ были установлены в бассейне реки Гвадиана вдоль границы с Испанией, из которых 14 – на водохранилище Алкева. К западу были установлены ещё 7 платформ, включая нижнее течение рек Саду и Тахо в юго-западной прибрежной зоне. Авиационные ограничения помешали нам разместить ещё больше платформ, две из которых планировались к установке на обширных прибрежных водно-болотных угодьях на юге (помешали ограничения, связанные с аэропортом) и ещё несколько на внутренних водохранилищах (препятствием стало то, что они использовались для заправки противопожарной авиации).

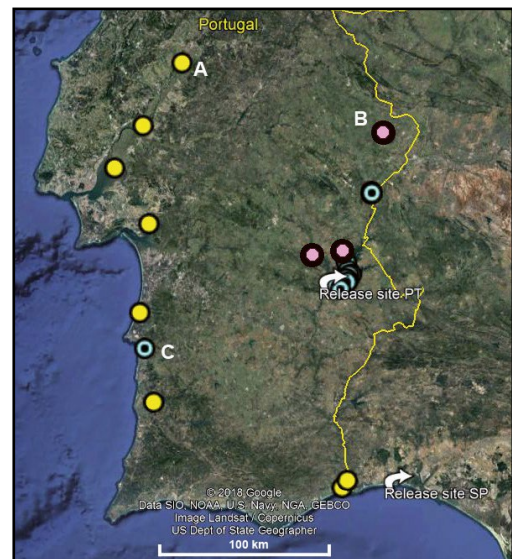
Рис. 3. Естественное гнездо на водохранилище Алкева, укрепленное в 2018 году перед началом гнездового сезона по причине его частичного обрушения предыдущей зимой. Фото Дж. Сафара.

Fig. 3. Natural nest in the Alqueva reservoir, reinforced in 2018 before the onset of breeding season because of partial collapse during the previous winter. Photo by J. Safara.

which contributed to its maintenance during osprey absence. In the past, the majority of nests along the Portuguese rocky coast were also on sea stacks (Palma, 2001).

Types and distribution of artificial nest platforms

Eighteen artificial platforms were installed in the Guadiana basin along the border with Spain, of which 14 in the Alqueva reservoir. To the west we installed 7 more platforms, including the lower Sado and Tejo rivers and the southwest coastal belt. Aeronautical limitations precluded the placing of addi-



Распределение искусственных гнездовых: 10 телескопических деревянных платформ (A): устья рек, большие реки, болота и Алкевское водохранилище, 3 небольшие деревянные платформы (B): водохранилища Алкевское и Рио Кайя и 11-метровые платформы (C): Алкевское водохранилище и небольшая прибрежная плотина. Белые стрелки: местоположение португальского места выпуска скоп (Алкевское водохранилище) и ближайшее испанское место выпуска (заповедник Марисмас дель Одиэль, Уэльва).

Distribution of artificial nests: 10 telescopic wooden platforms (A): estuaries, large rivers, marshes and Alqueva reservoir, 3 recycled small wooden platforms (B): Alqueva and Caia reservoirs and 11 metal platforms (C): Alqueva reservoir and small coastal dam. White arrows: location of the Portuguese release site (PT, Alqueva) and closest Spanish release site (SP, Odiel marshes, Huelva).

Из 25 платформ 10 являлись деревянными постройками на телескопической опоре, расположенные в эстуариях, на берегах крупных рек, в болотах и затопляемых островах верхней части водохранилища Алкева; 10 были металлическими конструкциями на телескопической основе, прикрепленными к деревьям на островах Алкевы (Palma et al., 2013) и ещё одна такая платформа была приспособлена к установке на затопленной обесточенной опоре ЛЭП на небольшой береговой дамбе (рис. 4), а 4 были простыми деревянными платформами, сделанными из вторичного сырья, размещёнными на Алкеве и других внутренних водохранилищах.

Телескопические деревянные платформы были сделаны по подобию тех, что используются на болотах Одьель, Андалузия, Испания. Их установка состоит из трёх частей: 1) сборка на земле; 2) подъём платформы; 3) развёртывание телескопического шеста (рис. 5). Позднее платформы были оборудованы лебёдкой, прикреплённой к основанию, чтобы облегчить развёртывание шеста (для выполнения требовалось лишь два человека). К сожалению, такие платформы подвержены падению во время сильных наводнений и штормовых ветров, если располагаются в затопляемых местах на мягкой почве, как случилось с двумя платформами, одна из которых позднее была восстановлена.

Обсуждение

Основные проблемы, с которыми мы столкнулись

1. Наш опыт показал, что молодые скопы имеют очень нежную комплекцию и предрасположены к ортопедическим осложнениям, например, к остеодистрофии, множественным, порой спонтанным, переломам, повреждениям сухожилий. Полное



Рис. 4. Металлическая платформа, прикрепленная к обесточенной опоре ЛЭП посредине водохранилища близ юго-западного побережья. Фото Дж. Сафара.

Fig. 4. Metallic platform adapted to a disabled electric pole in the middle of a reservoir close to the south-west coast. Photo by J. Safara.

tional platforms, two in a large coastal wetland in the south (airport restrictions) and several others in inland reservoirs (scooping of fire fighting aircraft).

Of the 25 platforms, 10 were telescopic wooden platforms set up in estuaries, large river banks, marshes and a floodable island of the upper Alqueva reservoir; 10 were telescopic metallic platforms attached to trees in the Alqueva islands (see Palma et al., 2013), plus one metallic platform adapted to a inundated disabled electric pole in a small coastal dam (fig. 4); and 4 were simple wooden platforms made of recycled materials that were placed in Alqueva and another inland reservoir.

The telescopic wooden platforms were inspired in those in use in the Odiel marshes in Andalusia, Spain. Their installation consisted of 3 stages: 1) ground assembling; 2) platform lifting, 3) lifting of telescopic pole (fig. 5). Platforms were later equipped with a winch attached to the base to ease up the lifting of the pole (only 2 people needed). However, these platforms are susceptible of falling during severe floods and stormy winds if located in floodable ar-

Рис. 5. Развёртывание центрального шеста и подъём телескопической деревянной гнездовой платформы. Фото Дж. Сафара.

Fig. 5. Lifting the central pole and nest platform of a telescopic wooden platform. Photo by J. Safara.

восстановление птиц, получивших такие повреждения, маловероятно. Даже в случае, если их восстановлением занимаются реабилитационные центры со специализированным уходом и хирургической помощью (подробнее – см. Palma et al., 2013).

2. Случаи досрочного отлёта молодых птиц (в среднем – по одному событию на группу) касаются в основном самцов, которые хуже переносят содержание в неволе. В норме разлёт молодых птиц происходит приблизительно на 35 день (± 7 дней), но вышеуказанные самцы вылетели уже на 4–5 день после выпуска. Вполне вероятно, что преждевременный отлёт может снизить ожидаемую выживаемость особей по причине недостаточной индивидуальной подготовленности (меньшие резервные запасы организма и менее развитая мускулатура, худшие лётные способности на момент отлёта). Тем не менее, один из этих самцов (P21), который улетел на пятый день после выпуска в 2012 г., был встречен и сфотографирован весной 2015 г. и весной 2016 г. в южной Андалузии, Испания (рис. 6).

3. Погибшие деревья, торчащие из воды в верхней части Алкевы и его притоков, использовались в качестве основы для гнёзд многими видами птиц, в том числе и недавно сформировавшимися парами скоп. Но деревья эти – мёртвые и гниющие, погибшие ещё во времена затопления водохранилища в далёком 2002 г. Таким образом, существует необходимость в установке искусственных гнездовых платформ поблизости в качестве более надёжного субстрата для гнёзд. Одна деревянная телескопическая платформа, установленная как раз с этой целью, уже занята парой, которая до этого пыталась загнеститься в гнезде на мёртвом дереве.

еас and soft ground, as it happened to two of the platforms, one later re-erected.

Discussion

Main problems encountered

1. To our experience, juvenile ospreys show a vulnerable physical structure with a propensity for orthopaedic complications: e.g. osteodystrophy; multiple, possibly spontaneous fractures; tendon lesions. Full recovery of the handicapped birds proved unlikely, even when they were taken to rehabilitation centres with specialised health-care and chirurgic capabilities (more details in Palma et al., 2013).

2. Premature dispersal events (1 per cohort in average) primarily involved males which looked more distressed in captivity. Typically, normal dispersal took place around the 35th day (± 7 days) but the males above left on their 4–5th day after release. It seems plausible that premature dispersal may reduce survival expectancy due to reduced individual fitness (less build-up of body reserves and musculature, and less flight skills at time of dispersal). However, one of the males (P21), which left on the 5th day after release in 2012, was seen and photographed in spring 2015 and 2016 in southern Andalusia, Spain (fig. 6).

3. Dead trees amid water in the upper reaches of Alqueva and some of its arms have been used as nest support by several bird species, including the recently established osprey pairs. However, these are decaying trees that died long ago during the filling up of the reservoir in 2002. There is thus a need of providing artificial platforms in the vicinity as more robust alternatives. One telescopic wooden platform built with that purpose was already occupied after previous breeding attempts in dead tree nests.

4. White Storks (*Ciconia ciconia*) are ubiquitous in many suitable osprey habitats and even abundant in some. They build and use the same kind of exposed nests used by Ospreys and readily take over any available nest or platform. Storks also tend to over-



Рис. 6. Самец P21 на искусственной гнездовой платформе на водохранилище Барбате, Кадиз, Испания, снятый фотоловушкой в июле 2015 г. Фото предоставлено К. Торральво, Фонд Мигрес.

Fig. 6. Camera trap photo of male P21 in an artificial platform nest in the Barbate reservoir, Cadiz, Spain, in July 2015. Photo from C. Torralvo, Migres Foundation.

4. Белые аисты (*Ciconia ciconia*) распространены во многих местообитаниях, подходящих для скоп, а в некоторых даже многочисленны. Они строят и используют такие же открытые гнёзда, как и скопы, и с готовностью занимают любые доступные гнёзда или платформы. Аисты, кроме того, имеют тенденцию зимовать в своём гнездовом ареале, а значит они могут занимать гнёзда раньше, чем скопы. В итоге возникает серьёзная конкуренция за гнёзда. Чтобы минимизировать её, нам пришлось использовать «противоаистные» устройства, аналогичные тем, которые применяются на болотах Одьель в Испании. Устройство представляет собой пирамиду из металлических стержней, которой приходится накрывать гнездо от момента посягательства на него со стороны аистов, и до возвращения местной гнездящейся пары скоп. Тогда пирамида убирается, и скопы могут занять гнездо. Такие устройства могут быть использованы только на доступных гнёздах, например, на расположенных на телескопических деревянных платформах, но не на естественных гнёздах, построенных на мёртвых деревьях, куда невозможно попасть без риска.

5. По причине финансовых ограничений и для снижения рисков гибели птиц после разлёта (согласно рекомендациям совета консультантов проекта) птицы не были помечены устройствами для удалённого отслеживания их перемещений. Также, из-за неустойчивости естественных гнёзд, нам удалось окольцевать лишь двух дикорождённых птенцов скопы на данный момент. Из-за этого у нас нет данных о местонахождении большинства птиц и их перемещениях за пределами гнездовых участков.

Основные опасения

1. Из выпущенных в Португалии скоп все птицы, встреченные повторно, были родом из Финляндии, и ни единой птицы родом из Швеции. Всего же, из 56 полученных птиц, 29 были из Финляндии и 27 из Швеции, то есть количество птиц разного происхождения было примерно одинаково. Если рассмотреть только самцов, которые более филопатричны и чьи повторные встречи, соответственно, более вероятны, то получится численный сдвиг в сторону птиц из Финляндии (18 финских к 11 шведским), то есть шведских птиц на 39% меньше (табл. 5). Но если рассматривать только самцов, разлетевшихся в нормальные сроки, то разница будет более существенной: 15 к 8 в пользу Финляндии,

winter in breeding areas and thereby they can occupy nests earlier than Ospreys. In result, they strongly compete with these for nest sites. To minimise this, we have been using “anti-stork” devices as those used in Odiel marshes in Spain that consist of metal rod pyramids placed upon the nest from the onset of nest occupation by Storks until the arrival of the local territorial Ospreys when they are taken back off to allow them to occupy the nest. Yet, this is only feasible in accessible nests such as of telescopic wooden platforms, and not in natural nests on dead trees beyond safe reach.

5. Because of financial limitations and to minimise post-dispersal mortality risks (after recommendation of the project’s consulting board) birds were not fit with remote telemetry transmitters. Also, because of the instability of natural nests, we could only ring two wild-born nestlings to date. For these reasons we lack data on most birds’ whereabouts and movements out of the nesting areas.

Main concerns

1. All identified returns of Ospreys released in Portugal were birds translocated from Finland and none from Sweden. Of the 56 birds received, 29 came from Finland and 27 from Sweden, thus in nearly even numbers. If we consider only the more philopatric males whose resighting is hence more likely, we can see that the numerical balance between the dispersed males of both origins is biased towards Finland with 18 vs 11 from Sweden (39% less Swedish birds) (table 5). But, if we consider only males dispersed at normal dates, the difference is even larger: 15–8 in favour of Finland (47% less Swedish birds). Could this alone be the explanation for the vanishing of Swedish-born birds or have they suffered increased mortality during migration?

Recent studies highlighted the contribution of genetic factors in shaping the migration routes in raptor species in which individuals tend to migrate alone, thence with less opportunities for social learning, as shown by hybrids between *Aquila [Clanga] clanga* and *A. [C.] pomarina* (Väli et al., 2018). Furthermore, a translocation experiment with *C. pomarina* from Latvia to Germany (Meyburg et al., 2017) also showed that a genetically based factor may have been the reason behind the fact that most translocated juveniles followed the usual north-south direction used by native Latvian birds during autumn migration, ulti-

Табл. 5. Вылетевшие самцы и самки по годам и странам происхождения; число нормально разлетевшихся слетков в год и относительное соотношение полов.

Table 5. Dispersed males and females per year and country of origin; number of normally dispersed fledglings per year and respective sex ratio.

Год/Year	Все самцы / All males		Все самки / All females		Нормально разлетелись / Normally dispersed		
	Швеция Sweden	Финляндия Finland	Швеция Sweden	Финляндия Finland	Самцы Males	Самки Females	Соотношение Ratio
2011	2	2	1	2	3	3	1:1
2012	0	5	3	0	3	3	1:1
2013	1	4	4	2	4	6	1:1.5
2014	4	3	1	2	5	3	1:0.6
2015	4	4	2	1	8	2	1:0.25
Всего/Total	11	18	11	7	23	17	1:0.74

то есть шведских птиц окажется меньше уже на 47%. Может ли только эта разница объяснять исчезновение птиц шведского происхождения, или же они чаще гибнут на миграциях? Недавние исследования пролили свет на вклад генетических факторов на выбор миграционных путей у тех видов пернатых хищников, которые мигрируют поодиночке, а значит, имеют меньше возможностей для социального обучения, что было показано на гибридах большого (*Aquila [Clanga] clanga*) и малого подорликов (*A. [C.] pomarina*) (Väli et al., 2018). Более того, эксперимент с перемещением подорликов из Латвии в Германию (Meuburg et al., 2017) также показал, что генетически детерминированные факторы могут быть причиной того, что большинство перемещённых молодых птиц на миграции придерживались обычного направления с севера на юг, которое используют наивные латвийские подорлики на осенней миграции, из-за чего в итоге потонули в Средиземном море (Väli et al., 2018).

В нашем случае, в то время как финские скопы преимущественно летят через Европу и Средиземное море, чтобы оказаться на зимовке в Африке (Saurola, 2014), шведские скопы предпочитают более юго-западный маршрут, достигают Пиренейского полуострова, пересекают пролив между Европой и Африкой, и затем направляются в Западную Африку (Hake et al., 2001). Так что, если выбор маршрута у скопы также имеет врождённую компоненту, то птицы, переселённые из Швеции в западную Португалию, могут покидать континент в юго-западном направлении в сторону моря, и продолжать перемещаться параллельно побережью Африки, которое также ориентировано в юго-западном направлении. Если эти птицы не свернут в какой-то момент в сторону континента, то могут сгинуть в открытом океане, несмотря на выдающуюся способность

материально вызывая их к гибели в Средиземном море (Väli et al., 2018).

In our case, while Finnish Ospreys primarily follow a southerly flyway across Europe and the Mediterranean to reach their winter quarters in Africa (Saurola, 2014), Swedish ospreys tend to follow a more southwesterly route until reaching Iberia and crossing to Africa, and subsequently heading to West Africa (Hake et al., 2001). Therefore, if the migration route has an innate component also in ospreys, the translocated birds from Sweden to southern Portugal could have left the continent towards the southwest and into the sea, and kept flying parallel to the African coast, which is also orientated southwestwards. Unless they shifted towards the continent at some point these birds could have eventually perished in the ocean, in spite of the remarkable capacity of ospreys for long water crossings (Agostini et al., 2015) as confirmed by some that survived very long travels over the Atlantic (Dennis, 2002; Saurola, 2014). This could possibly explain the total lack of resightings of Swedish-born birds up to now.

2. Ospreys show remarkable plasticity in the selection of breeding habitat and nest type (Poole, 1989). However, as in several species, the natal experience can shape future habitat preferences (Davis, Stamps, 2004) that may slow down the acceptance of other types of nest sites. In our case, the imprinting of the Alqueva founders on flooded dead trees for nesting might delay the shifting to more resistant substrates such as artificial platforms and coastal cliffs by its descendants, and consequently defer the population expansion into the large potential breeding areas such as estuarine wetlands and the rocky coast. Furthermore, ospreys have shown to be poor colonizers, tending to densify around the initial core long before bounding into new areas (Bretagnole et al., 2008).

скопы к дальним перемещениям над водой (Agostini *et al.*, 2015), что было подтверждено некоторыми особями, пережившими очень долгие перелёты через Атлантику (Dennis, 2002; Saurola, 2014). Вот то, что, вероятно может объяснить полное отсутствие повторных встреч птиц, рождённых в Швеции.

2. Скопы невероятно пластичны в выборе гнездового биотопа и типа гнездования (Poole, 1989). И всё же у них, как и у ряда других видов, натальный опыт может влиять на будущие предпочтения (Davis, Stamps, 2004), что может, в свою очередь, замедлить процесс приятия иных типов гнёзд. В нашем случае импринтинг скоп из вновь основанной популяции, заселившей Алекву, на гнездование на затопленных мёртвых деревьях может отсрочить переход их потомков на гнездование на более прочные субстраты, такие, как гнездовые платформы или прибрежные скалы, а значит, и отсрочить распространение популяции в обширные гнездопригодные биотопы, такие, как водно-болотные угодья в эстуариях и скалистые побережья. Кроме того, скопы проявили себя как плохие колонизаторы, предпочитая в течение долгого времени наращивать плотность вокруг изначального ядра популяции, прежде чем сделать скачок в новые области (Bretagnole *et al.*, 2008).

3. До сих пор основное ядро гнездящейся популяции располагается в верхней части водохранилища Алкева – в области, располагающей наилучшими условиями для роста популяции в ближайшем будущем ввиду её размера и обилия добычи. Поэтому обеспечение безопасности этой вновь основанной популяции является очень важной задачей. Помимо организации дополнительных возможностей для гнездования, должен быть решён вопрос беспокойства со стороны навигационной деятельности, поскольку он представляет большую опасность как для уже существующих, так и для будущих гнездовых участков, и для продуктивности популяции в целом. Рекреационная судоходная деятельность – это главная проблема, с которой сталкиваются другие уязвимые и находящиеся под угрозой исчезновения популяции скопы в Средиземноморье и на Канарах (Monti, 2012; Monti *et al.*, 2018; Siverio *et al.*, 2018). К тому же, как высокая продуктивность может стать основным фактором, ведущим к восстановлению заново обретенной популяции скопы (Wahl, Barbraud, 2013), так и охрана гнездовых

3. So far, the main breeding nucleus is located in the upper Alqueva reservoir and this is the area offering the best conditions for population growth in the near future because of its size and abundance of prey. Therefore, securing this founder population is vital. So, besides providing additional nesting opportunities, disturbance by nautical activities has to be tackled as it represents a high risk to current and new breeding territories, and to the productivity of the population. Recreational nautical activities are a major problem faced by other vulnerable and endangered osprey populations in the Mediterranean and the Canaries (Monti, 2012; Monti *et al.*, 2018; Siverio *et al.*, 2018). Besides, as high productivity can be a major driver of the recovery of newly-established osprey populations (Wahl, Barbraud, 2013), the protection of nest sites during the breeding season against disturbance is critical for the maintenance and growth of the population.

In a large part of the area occupied by nesting ospreys in Alqueva, navigation is classified either as “Restricted” or “Prohibited” by the reservoir management plan (POAAP), although law enforcement is weak. Yet, in the T2 territory, navigation is mainly free with the exception of a narrow “restricted” strip along the shores. Therefore, disturbance by recreational boats at close range of the incubating birds is common (fig. 7) and already caused incubation failure in 2018. A proposal to create an area of environmental protection for the avifauna with a special focus on the osprey pairs has been prepared, in order to integrate the forthcoming review of the POAAP. In particular, seasonal or permanent navigation interdictions in critical breeding areas, to be delimited by warning buoys, are proposed.

Recommendations

1. In view of the physical vulnerability observed in captive Osprey nestlings, we strongly recommend a rigorous planning of preventive health monitoring and quick veterinary response to avoid transfers to rehabilitation centres where clinical care is of very doubtful outcome. The hacking pens must also be thoroughly scrutinised to identify any details of the structure that may put the nestlings in risk of any orthopaedic accident, which can ultimately evolve to clinical complications that may prove fatal.

2. The danger of post-release predation must be carefully assessed, including by “unlikely” terrestrial predators such as foxes (*Vulpes* spp.) and other resident carnivores,

участков от беспокойства во время сезона размножения, критична для поддержания и роста популяции.

На большей части территории Алеквы, занимаемой гнездящимися скопами, навигация либо ограничена, либо запрещена согласно плану использования водохранилища (РОААР), но соблюдается законодательство очень слабо. Так, на участке Т2 навигация осуществляется в основном без ограничений, за исключением узкой полосы вдоль берега с ограниченным судоходством. Так что беспокойство птиц во время насидывания со стороны лодок для увеселительных прогулок, подходящих на близкое расстояние, – обычное явление (рис. 7) и уже привело к потере кладки в 2018 г. Подготовлено предложение о создании охраняемой природной зоны для птиц, в особенности скопы, для интеграции его с РОААР, ввиду его грядущего пересмотра. В частности, было предложено отмечать буями важные для гнездования участки, где будет введён сезонный или постоянный запрет навигации.

Рекомендации

1. Ввиду общей физической уязвимости, обнаруженной у птенцов скопы во время содержания в неволе, мы настойчиво рекомендуем тщательно планировать профилактический мониторинг здоровья птенцов и обеспечить быстрое ветеринарное реагирование, чтобы избежать перевода в реабилитационные центры, клиническая помощь в которых имеет очень сомнительный результат. Отсек для птенцов в хэке должен быть всесторонне изучен, чтобы обнаружить и обезвредить любые детали конструкции, которые могли бы подвергнуть птенцов риску ортопедических травм, которые в итоге могут перерасти в клинические осложнения, которые могут оказаться смертельны.

2. Необходимо тщательно оценивать угрозу для выпущенных юных птиц со стороны хищников, причём не только со стороны таких «ожидаемых» источников опасности, как филины и крупные орлы, но и со стороны менее вероятных наземных четвероногих, таких, как лисицы (*Vulpes* spp.) и другие местные хищники. Надо иметь в виду, что слётки скопы, особенно после приёма пищи, часто присаживаются на землю около береговой линии, чтобы напиться или искупаться, и при этом могут не заметить оказавшихся рядом хищников, которые обязательно этим воспользуются. Воз-



Рис. 7. Лодка, принадлежащая туристической компании, проходящая близ жилого гнезда скопы на искусственной платформе. Фото Дж. Сафара.

Fig. 7. Tour operator boat passing close to an active osprey nest on an artificial platform. Photo by J. Safara.

besides the more “traditional” danger from Eagle Owls and large eagles. It must be borne in mind that the Osprey fledglings, especially after meals, often perch on the ground by the shore in order to drink and bathe and thus become unaware of passing carnivores, which may then take advantage of the situation. Therefore, the most effective preventive action against carnivore predation in such areas is probably to remove any shoreline vegetation that can act as cover for land predators.

3. Contrary to our expectations, the height of artificial nest platforms does not seem important for ospreys seeking a site to build a nest. Instead, we observed natural nests being built in dead trees as low as ~3 m above the water surface. We concluded that the most important factor is the nest support to be as much surrounded by water as possible, at least during the breeding season, and in a place free of disturbing human activities.

4. Whenever possible, a balanced preference for males should be considered when collecting nestlings for translocation as males are the priority sex upon return, for they are territory founders capable of attracting passing females, not necessarily only reintroduced but also “wild” females from far away (Martell et al., 2002), thus helping to speed up recolonization. Caution must be sought choosing between the apparently stronger sibling, important for a

можно, наиболее эффективный способ предотвращения хищничества со стороны четвероногих в аналогичных ситуациях – это удаление любой прибрежной растительности, которая могла бы скрыть наземного хищника.

3. Вопреки нашим ожиданиям высота искусственной гнездовой платформы оказалась несущественна для скоп, ищущих место под гнездо. Наоборот, мы находили естественные гнёзда, построенные на мёртвых деревьях, на высоте всего лишь около 3 метров от поверхности воды. Мы заключили, что наиболее важный фактор – это то, что основа для гнезда должна быть максимально окружена водой, как минимум, в течение гнездового сезона, и располагаться в месте, где человек не ведёт виды деятельности, которые могли бы побеспокоить птиц.

4. Во всех возможных случаях при отборе птенцов к перемещению необходимо соблюдать сбалансированное предпочтение в пользу самцов, поскольку именно самцы более склонны к возврату и занятию гнездовых участков, и привлечению на них пролетающих мимо самок, не только реинтродуцированных, но и нативных самок, прилетевших издалека (Martell et al., 2002). То есть, именно самцы увеличивают скорость реколонизации территории. Следует проявлять осторожность, выбирая наиболее сильного из сиблингов, руководствуясь тем, что он будет лучше переносить неволю, поскольку самый мощный наверняка окажется самкой.

Перспективы

Португалия предоставляет большой выбор подходящих местообитаний для скоп, и в целом могла бы содержать важную гнездовую популяцию этого вида. Однако, распространение вида во все доступные области хороших местообитаний зависит от освоения искусственных опор, поскольку это необходимо для борьбы с плохими естественными гнездовыми условиями в большинстве этих областей, за исключением скалистых побережий. Искусственные гнездовые платформы и высоковольтные ЛЭП могут поспособствовать колонизации новых областей (рек, водно-болотных угодий) и помочь росту популяции, как было в случае с Германией, где большинство гнёзд скопы располагаются на опорах ЛЭП (Meyburg et al., 1996).

С другой стороны, скалистые побережья до сих пор остаются одним из наиболее

probably better endurance in captivity, and males, because the “stronger” siblings, in a quick visual assessment may turn out to be females.

Perspectives

Portugal offers a large set of suitable habitats for the osprey, which altogether can potentially hold an important breeding population. Expansion to all available areas of good habitats is dependent though on the adoption of substitute supports to cope with the poor natural nesting conditions in most of those areas but the rocky coast. Artificial nest platforms and high voltage power lines can foster the colonization of new areas (rivers, wetlands) and help population expansion, as it is the case in Germany where the majority of osprey nests are located on power poles (Meyburg et al., 1996).

In turn, the rocky coast still is one of the more extensive potential breeding habitats available. Three Natural Parks have guaranteed so far the preservation of basic habitat conditions for the osprey along large stretches of cliffs, even if suffering increasing pressure from recreational activities. In special, the over 100 km of the Costa Vicentina Natural Park in the southwest, where the native osprey population survived longer (Palma, 2001), can probably harbour an important number of pairs (fig. 8).



Начальная стадия занятия скопами деревянной гнездовой платформы на телескопической опоре (точка 5, болото Кастро Марим, 2018 г.). Фото предоставлено Л. Пальмой.

Early occupation stage by Ospreys of wooden telescopic platform (T 5, Castro Marim marsh, 2018). Photo from L. Palma.

доступных обширных потенциальных гнездовых биотопов. Три природных парка так или иначе гарантируют сохранность базовых условий для обитания скопы на большом протяжении обрывов, даже если пресс от рекреационной активности будет расти. В особенности стоит отметить более 100 км побережья Природного парка Кошта-Висентина на юго-западе, где дольше всего сохранялась природная популяция скопы (Palma, 2001), и которое, вероятно, может стать убежищем для значительного числа пар (рис. 8).

Необходимые меры охраны

1. Текущее небольшое число пар не гарантирует успешной реинтродукции и необходим существенный рост и расширение популяции прежде, чем будущее вида в Португалии перестанет вызывать опасения. Проект был официально завершён в 2018 году и теперь необходимо найти решения для поддержания базовой деятельности, продолжающей основные мероприятия, такой, как регулярный мониторинг, техобслуживание существующих платформ и постройка новых в качестве альтернативы разрушающимся гнездовым деревьям. Также необходимо найти средства для установки дополнительных платформ в зонах, недавно заселённых скопой или ожидаемых к заселению в ближайшее время. Это критически важно для закрепления нынешней популяции и стимуляции её роста.

2. Как и повсюду в рекреационных зонах (Monti *et al.*, 2018), беспокойство на гнёздах, вероятно, представляет самую большую опасность для ядер вновь основанной популяции и может препятствовать их стабильности и росту. Помимо регулирования судоходной деятельности на водохранилищах, очень важным для сохранения гнездовых условия является введение мер по снижению воздействий, возникающих из-за рекреационной доступности морских скал. Только так можно позволить скопе восстановить свою численность на скалистых побережьях. Эти меры должны коснуться экотуристической деятельности, которая в настоящее время является источником наибольших опасений, в частности, устоявшихся трекинговых маршрутов вдоль обрывов юго-западного побережья. Ограничение доступа к скалам и законодательно, и практически исполнимо, особенно в пределах природных парков, тем более что в большинстве случаев достаточно будет только сезонных ограничений (рис. 9).

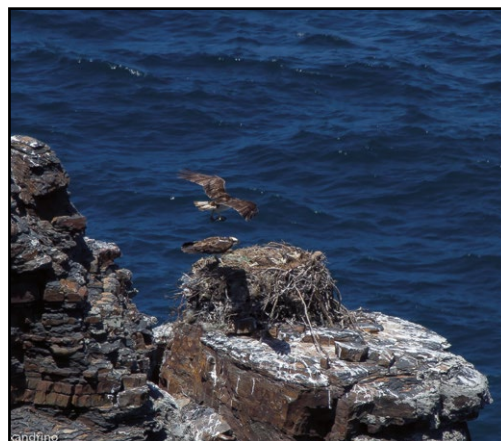


Рис. 8. Жилое гнездо на юго-западном побережье с двумя птенцами в 2015 году. Фото П. Дж. Александрино.

Fig. 8. Active nest at the southwest coast with two nestlings in 2015. Photo by P.J. Alexandrino.

Conservation needs

1. The current small number of pairs does not guarantee the success of reintroduction and a great deal of population growth and expansion is needed before the future of the species in Portugal is secured. The project officially ends in 2018 and sustainability solutions are needed for the follow-up of basic activities such as routine monitoring, maintenance of extant platforms and the building of new ones as an alternative to decaying nest trees. It is also necessary to seek the means for setting up additional platforms in areas newly or about to be colonised, a critical measure to secure the extant population and foster its expansion.

2. Like elsewhere in recreational areas (Monti *et al.*, 2018), disturbance of nest sites probably represents the greatest risk to the founder nuclei and may hinder their stability and growth. Besides the regulation of nautical activities in reservoirs, implementing measures to reduce the impacts of recreational access to the sea cliffs is critical to preserve the breeding conditions, in order to allow the restoration of the osprey in rocky coasts. This should include ecotourism activities, which are most worrying at present, in particular the well-established trekking routes along the cliff edges of the southwest coast. Restrictions of access to cliffs are legally and practically feasible, especially within natural parks, and in many cases they probably only need to be seasonal (fig. 9).

3. Because of funding limitations, public awareness remained a secondary axis of



Рис. 9. Длинное португальское юго-западное побережье имеет высокий потенциал для реколонизации гнездящимися скопами, но в настоящее время оно регулярно посещается людьми ввиду пролегания экотропы вдоль обрывов. Фото Л. Пальмы.

Fig. 9. Stretch of the Portuguese southwest coast with high potential of recolonization by breeding Ospreys but currently disturbed by an ecotourism trail along the cliffs. Photo by L. Palma.

3. По причине финансовых ограничений работа с общественностью оставалась второстепенным направлением проекта, несмотря на всю важность этого направления в средне- и долгосрочной перспективе сохранения видов, особенно в тех случаях, которые касаются участия общественности. Именно так было в случае с реинтродукцией скопы в Андалузии, выполненной Фондом Мигре, который среди своих вспомогательных мероприятий заложил начало ассоциации гражданской науки «Друзья скопы»³³. Точно так же создание аналогичной Португальской (или Пиренейской) организации, после окончания проекта в Португалии, может стать решающим шагом для становления устойчивости инициатив, связанных с сохранением скопы.

Финансовая поддержка и реализация

Португальский проект по реинтродукции скопы был спланирован и выполнен Исследовательским центром биоразнообразия и генетических ресурсов (CIBIO), университет г. Порто, Португалия. Птицы были получены по санкции финских и шведских природоохранных гос. органов, через сотрудничество с Финским музеем естествознания, финским Фондом скопы, Шведским музеем естественной истории и Шведским обществом охраны природы. Португальская электрическая компания EDP полностью проспонсировала данный проект.

the reintroduction project, despite its importance in the medium and long run for the species conservation, in particular when including public participation. This was the case of the osprey reintroduction in Andalusia run by Migres Foundation, which in its follow-up gave rise to the appearance of the “Friends of the Osprey”³³, a citizen science association. Likewise, the creation of a similar Portuguese (or Iberian) organization beyond the end of the project in Portugal could be determinant for the sustainability of osprey conservation initiatives.

Funding and Implementation

The Portuguese Osprey Reintroduction Project was designed and implemented by CIBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, Portugal. The birds were obtained under authorisation of Finnish and Swedish environmental authorities through partnerships with the Finnish Museum of Natural History, the Finnish Osprey Foundation, the Swedish Museum of Natural History and the Swedish Society for Nature Conservation. The Portuguese Electricity Company EDP fully sponsored the project.

Partnerships and Supports

Partners

Finnish Museum of Natural History, Finnish Osprey Foundation, Swedish Museum of Natural History, Swedish Society for Nature Conservation, FCB (Casa de Bragança Foundation), SAIP (Sociedade Alentejana de Investimentos e Participações), EDIA (Alqueva Development and Infrastructures Co.), Veterinarian Hospital of the University of Évora, RIAS Rehabilitation Centre, and ICNF (Portuguese Institute for Nature Conservation and Forests).

Supports

Sweden: Swedish Environment Protection Agency; Finland: Häme and Pirkanmaa Centres for Economic Development, Transport and the Environment; Scotland: Highland Foundation for Wildlife; Spain: Migres Foundation, Spanish Ministry of the Environment, Paraje Natural de Marismas de Odiel, Servicio de Conservación de la Naturaleza, y Areas Protegidas de la Junta de Extremadura, GREFA Rehabilitation Centre, Arapaima Breeding Centre S.L; Portugal: TAP Air Portugal, Ground force Portugal, Lisbon Oceanarium, Reguengos de Monsaraz Municipal-

³³ <http://www.fundacionmigres.org/amigos-del-aguila-pescadora>

Партнёры и спонсоры

Партнёры

Финский музей естествознания, финский Фонд скопы, Шведский музей естественной истории, Шведское общество охраны природы, Фонд Дома Брагбнса (FCB), Алентежанское общество инвестиций и участия (SAIP), Компания по развитию и инфраструктуре Алкевы (EDIA), Ветеринарная больница университета г. Эвора, реабилитационный центр RIAS и Португальский природоохранный и лесной институт.

Спонсоры

Швеция: Шведское общество защиты окружающей среды; **Финляндия:** Центры экономического развития, транспорта и окружающей среды Финляндии областей Пирканмаа и Тавастия; **Шотландия:** Фонд дикой природы Северо-Шотландского нагорья; **Испания:** Фонд Мигре, Испанское министерство окружающей среды, Природный болотный заповедник «Marismas de Odiel», Служба охраны природы и охраняемых территорий правительства Экстремадуры, Центр реабилитации GREFA, Центр разведения арапаимы; **Португалия:** авиакомпания TAP Portugal и их дочерняя компания по наземному обслуживанию Ground force Portugal, Океанариум Лиссабона, муниципалитет города Регенгуш-де-Монсараш, энергетическая компания EDP Distribuição – Energia, S.A., компания водоснабжения Águas de Santo André/Grupo Águas de Portugal, компания Спарос, лодочное экскурсионное агентство Rio-a-Dentro, Ассоциация друзей природы фрегезии Кабесан и GNR (национальная гвардия).

ity, EDP Distribuição – Energia, S.A., Águas de Santo André/Grupo Águas de Portugal, Sparos Lda., Rio-a-Dentro company, Amigos da Natureza de Cabeção Association, and GNR (the National Guard).

Acknowledgements

We are deeply indebted to Pertti Saurola (Finland), Björn Helander, Peter Lindberg and Peter Hellström (Sweden) for procuring the nestlings and to Pertti Saurola, Peter Lindberg, Roy Dennis and Eva Casado as members of the consulting board. We are also grateful to Neves de Carvalho and Vítor Batista (EDP) for helping to fund the project, and Joro Bugalho and Marcelo Rebelo de Sousa (FCB), the latter currently the President of Portugal, for helping maintain the project field base in place. We also thank Ana Ilhéu, Ana Managil, André Matoso, André Roquette, Angel Sánchez, Antynio Falcão, Arafat Tayob, Augusto Andrade, Carlos Noivo, Carlos Torralvo, Ernesto Alvarez, Elsa Santos, Fábila Azevedo, Francisco “Chisco” Lema, Francisco Vinhas, Gabriela Moniz, Guillermina Yanguas, Helena Alves, Henrique Martínez, Joaquim Agostinho, Jorge Dias, José Manuel Sayago, José Roquette, Juan Moreno, Júlia Almeida, Luís Ghira, Luís Martins, Manuel Cascalheira, Marta Furtado, Nicolás Durán, Núria Baylina, Paula Pinto, Paulo Carmo, Pedro Rosa, Pedro Melo, Rita Inácio, Rita Azedo, Rui Alves, Rui Domingos, Sandra Paiva, Thijs Valkenburg, Víctor García Matarranz, and all Finnish, Swedish, Portuguese volunteers.

References

- Agostini N., Panuccio M., Pasquaretta C. Morphology, flight performance, and water crossing tendencies of Afro-Paleartic raptors during migration. – *Current Zoology*. 2015. 61(6): 951–958. DOI: 10.1093/czoolo/61.6.951 URL: <https://www.researchgate.net/publication/270104674> Date accessed 18.11.2018.
- Bretagnolle V., Mougeot F., Thibault J.-C. Density dependence in a recovering Osprey population: demographic and behavioural processes. – *Journal of Animal Ecology*, 2008. 77(5): 998–1007. DOI: 10.1111/j.1365-2656.2008.01418.x
- Davis J.M., Stamps J.A. The effect of natal experience on habitat preferences. – *Trends in Ecology and Evolution*. 2004. 19(8): 411–416. DOI: 10.1016/j.tree.2004.04.006
- Dennis R. Ospreys *Pandion haliaetus* in Scotland. A study of recolonization. – *Vogelwelt*, 1995. 116: 193–195.
- Dennis R. The Flight of Osprey SSK. *Rutland Ospreys*. 2002. URL: <http://www.zen88810.zen.co.uk/ROspreys%20site/Satellite.htm> Date accessed 18.11.2018.

Скопа с добычей.
Фото С. Домашевского.

Osprey with prey.
Photo by S. Domashevskiy.



- Dennis R., Dixon H. The experimental reintroduction of Ospreys *Pandion haliaetus* from Scotland to England. – *Vogelwelt*. 2001. 122: 147–154.
- Griffiths R., Double M.C., Orr K., Dawson R.J. A DNA test to sex most birds. – *Molecular Ecology*. 1998. 78: 1071–1075. DOI: 10.1046/j.1365-294x.1998.00389.x URL: https://www.researchgate.net/publication/13573182_A_DNA_test_to_sex_most_birds Date accessed 18.11.2018.
- Hake M., Kjellén N., Alerstam T. Satellite tracking of Swedish Ospreys *Pandion haliaetus*: autumn migration routes and orientation. – *Journal of Avian Biology*. 2001. 32(1): 47–56. DOI: 10.1034/j.1600-048X.2001.320107.x URL: <https://portal.research.lu.se/ws/files/2634351/625067.pdf> Date accessed 18.11.2018.
- Martell M.S., Englund J.V., Tordoff H.B. An urban Osprey population established by translocation. – *The Journal of Raptor Research*. 2002. 36(2): 91–96. URL: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v036n02/p00091-p00096.pdf> Date accessed 18.11.2018.
- Meyburg B.-U., Manowsky O., Meyburg C. The Osprey in Germany: Its Adaptation to Environments Altered by Man. – *Raptors in Human Landscapes: Adaptations to Built and Cultivated Environments*. D.M. Bird, D. E. Varlan, J.J. Negro (Eds.). Academic Press, New York, 1996: 125–135. URL: http://www.raptor-research.de/pdfs/a_rp600p/a_rp601.pdf Date accessed 18.11.2018.
- Meyburg B.-U., Bergmanis U., Langgemach T., Graszynski K., Hinz A., Burner I., Meyburg C., Vansteelant W.M.G. Orientation of native versus translocated juvenile Lesser Spotted Eagles (*Clanga pomarina*) on the first autumn migration. – *Journal of Experimental Biology*. 2017. 220: 2765–2776. DOI: 10.1242/jeb.148932 URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5558239> Date accessed 18.11.2018.
- Monti F. The Osprey, *Pandion haliaetus*, state of knowledge and conservation of the breeding population of the Mediterranean basin. Initiative PIM, 2012: 1–26. URL: <https://www.researchgate.net/publication/271271698> Date accessed 18.11.2018.
- Monti F., Dominici J.M., Choquet R., Duriez O., Sammuri G., Sforzi A. The Osprey reintroduction in Central Italy: dispersal, survival and first breeding data. – *Bird Study*. 2014. 61: 465–473. DOI: 10.1080/00063657.2014.961405
- Monti F., Duriez O., Dominici J.-M., Sforzi A., Robert A., Fusani L., Grümillet D. The price of success: integrative long-term study reveals ecotourism impacts on a flagship species at a UNESCO site. – *Animal Conservation*. 2018. DOI: 10.1111/acv.12407. URL: <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/acv.12407> Date accessed 18.11.2018.
- Muriel R., Ferrer M., Casado E., Calabuig C.P. First successful breeding of reintroduced Ospreys *Pandion haliaetus* in mainland Spain. – *Ardeola*. 2010. 57(1): 175–180. URL: <https://www.researchgate.net/publication/44283817> Date accessed 18.11.2018.
- Palma L. The Osprey *Pandion haliaetus* on the Portuguese coast: past, present and recovery potential. – *Vogelwelt*. 2001. 122: 179–190.
- Palma L. Tracking the ancestral Portuguese name of the Osprey across the Atlantic: hints from language, literature, history and geography. – *Arquivos de Zoologia*. 2017. 48(4): 115–130. DOI: 10.11606/issn.2176-7793.v48i1p115-130 URL: <http://www.revistas.usp.br/azmz/article/view/124916> Date accessed 18.11.2018.
- Palma L., Beja P., Dias A., Ferreira J., Mirinha M. Reintroducing the Osprey to Portugal. – *Raptors Conservation*. 2013. 27: 21–31. URL: <http://rrcn.ru/en/archives/21117> Date accessed 18.11.2018.
- Palma L., Ferreira J., Cangarato R., Pinto P.V. Current status of the Osprey in the Cape Verde Islands. – *The Journal of Raptor Research*. 2004. 38(2): 141–147. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/9e23/11c4bc1935aaba57c4d188f95bda50365c34.pdf> Date accessed 18.11.2018.
- Poole A.F. Ospreys: a natural and unnatural history. Cambridge University Press, Cambridge. 1989: 1–270.
- Rodríguez B., Rodríguez A., Siverio M., Siverio F. Conservation implications of past and present nesting habitat selection of the endangered Osprey *Pandion haliaetus* population of the Canary Islands. – *Ibis*. 2013. 155: 891–897. DOI: 10.1111/ibi.12089 URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.720.7318&rep=rep1&type=pdf> Date accessed 18.11.2018.
- Rymon L.M. The restoration of Ospreys, *Pandion haliaetus*, to breeding in Pennsylvania by hacking (1980–89). – *Raptors in the modern world*. B.-U. Meyburg, R.D. Chancellor (Eds.). WWGBP, Berlin, Germany, 1989: 359–362. URL: http://www.raptors-international.org/book/raptors_in_the_modern_world/Rymon_1989_359-362.pdf Date accessed 18.11.2018.
- Saurola P. Finnish satellite ospreys. LUOMUS Finnish Museum of Natural History. 2014. URL: <http://www.luomus.fi/en/finnish-satellite-ospreys> Date accessed 18.11.2018.
- Siverio M., Siverio F., Rodríguez B. Valores de referencia sobre el estado de conservación de la población de águila pescadora en Canarias al inicio del Plan de Conservación. Dirección General de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Canarias-Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), UE. Informe inédito, 2018. URL: <https://www.researchgate.net/publication/328890751> Date accessed 18.11.2018.
- Väli Ü., Mirski P., Sellis U., Dagys M., Maciorowski G. Genetic determination of migration strategies in large soaring birds: evidence from hybrid eagles. – *Proceedings of the Royal Society B*. 2018. 285(1884). DOI: 10.1098/rspb.2018.0855
- Wahl R., Barbraud, C. The demography of a newly established Osprey *Pandion haliaetus* population in France. – *Ibis*. 2013. DOI: 10.1111/ibi.12114.