

## The Problem of a Low Nest Occupancy of the White-Bellied Sea Eagle – a Special Case for This Species Conservation

### ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НИЗКОЙ ЗАНЯТОСТИ ГНЁЗД БЕЛОБРЮХОГО ОРЛАНА – ВАЖНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ОХРАНЫ ЭТОГО ВИДА

Khaleghizadeh A. (School of Biological Sciences, University Sains Malaysia, Pulau Pinang, Malaysia; Agricultural Zoology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran)

Халегизадэ А. (Биологическая школа при Научном университете Малайзии, Пинанг, Малайзия; Кафедра сельскохозяйственной зоологии Иранского научно-исследовательского института защиты растений, сельскохозяйственных исследований, образования и развития, Тегеран, Иран)

#### Contact:

Abolghasem  
Khaleghizadeh  
School of Biological  
Sciences, University  
Sains Malaysia  
USM 11800, Pulau  
Pinang, Malaysia  
akhaleghizadeh@  
gmail.com

#### Резюме

В основу этого исследования легли результаты мониторинга гнёзд белобрюхого орлана (*Haliaeetus leucogaster*), проводимого мной каждые 2 недели с сентября 2012 по сентябрь 2013 годов. За время исследования были учтены 40 взрослых орланов и 4 птенца. Семьдесят пять гнёзд, описанные в этой статье, поделены на пять категорий: незанятые (63 %), вероятно незанятые (12 %), вероятно занятые (20 %), занятые (4 %) и активные гнёзда (1 %). Вылет птенцов был зафиксирован лишь на одном гнезде, и отсюда возникает проблема точного установления статуса занятости гнёзд, которая обсуждается в этой статье.

**Ключевые слова:** хищные птицы, белобрюхий орлан, *Haliaeetus leucogaster*, занятое гнездо, активное гнездо, Малайзия.

**Поступила в редакцию:** 21.02.2016 г. **Принята к публикации:** 20.03.2016 г.

#### Abstract

In the present study, I monitored nests of the White-bellied Sea Eagle *Haliaeetus leucogaster* from September 2012 to September 2013 every two weeks. Maximum 40 adults and 4 juveniles were counted during this study. The 75 nests present here are categorized in five groups: Not occupied (63 %), occupied with low potentiality (12 %), with medium potentiality (20 %), reserved (4 %), and active nest (1 %). Successful breeding was observed only in one nest that raised the problem of nest occupancy and this problem is discussed in this article.

**Keywords:** birds of prey, White-Bellied Sea Eagle, *Haliaeetus leucogaster*, occupied nest, active nest, Malaysia.

**Received:** 21/02/2016. **Accepted:** 20/03/2016.

**DOI:** 10.19074/1814-8654-2016-32-59-66

#### Введение

Белобрюхий орлан (*Haliaeetus leucogaster*) – резидентный вид, ареал обитания которого простирается от Индии до Австралии, проходя через всю юго-восточную Азию (BirdLife International, 2014). Белобрюхий орлан населяет прибрежные зоны (Robson, 2002) и гнездится на островах (Wells, 1999) и болотистых низменностях (Robson, 2002). Гнездовые постройки предпочитают все располагает на высоких деревьях (Wells, 1999).

В Малайзии, одним из хорошо известных мест обитания этого вида является Национальный Парк Пинанг (НПП), расположенный на одноимённом острове. В прибрежной зоне того парка были обнаружены 75 гнёзд этого вида. Среднее расстояние между соседними гнёздами составляет 143,4 м, а для занятых гнёзд оно увели-

#### Introduction

The White-Bellied Sea Eagle *Haliaeetus leucogaster* is a resident species occurring from India through Southeast Asia to Australia (BirdLife International, 2014). It inhabits coastal areas (Robson, 2002) and breeds on islands (Wells, 1999) and lowlands (Robson, 2002). The major preference for nesting at all sites is for big trees (Wells, 1999).

In Malaysia, one of the well-known habitats of this species is Penang National Park (hereafter PNP) on Penang Island. A total of 75 nests were found in coastal areas of PNP. On average, the nearest neighbour distance for all nest trees was 143.4 m and for occupied nests was  $663.6 \pm 377.3$  ( $n=7$ ) m apart in the PNP, representing the densest nest spacing for the White-Bellied Sea Eagle compared with the previous studies (Khaleghizadeh and Anuar, 2014).

чивается до  $663,6 \pm 377,3$  м ( $n=7$ ) (уже за пределами парка), что даёт более высокую плотность гнездовой группировки белобрюхого орлана, по сравнению с предыдущими исследованиями (Khaleghizadeh, Anuar, 2014).

В предыдущем исследовании были описаны нюансы подсчёта белобрюхих орланов, поведение птиц, и особенности занятости гнёзд. В частности, была исследована занятость гнездовых построек белобрюхого орлана в гнездовом ареале этого вида. Во время этого исследования было обнаружено, что в добавок к относительно малому расстоянию между соседними гнёздами орланов (Khaleghizadeh, Anuar, 2014), в НПП существует проблема очень низкой занятости гнёзд, которая не была описана в предыдущих исследованиях, касающихся этого вида. Данная статья поднимает вопросы, касающиеся абонирования гнёзд белобрюхим орланом, а также расстояния между гнёздами этого специализированного хищника побережий. Краткая информация, представленная здесь должна показаться интересной тем, кто изучает биотопы НПП, где этот вид является доминантным.

### Методы

Полевые исследования проводились с сентября 2012 по сентябрь 2013 года. Обследования проводились с лодки дважды в месяц (одно – в первой половине месяца, и второе – во второй половине месяца) с 10:00 до 16:00 (Dennis et al., 2011).

Наблюдения велись в прибрежной зоне НПП, северо-западная Малайзия. Парк располагается в окрестностях точки  $5^{\circ}27'N$ ,  $100^{\circ}11'E$  и покрывает площадь около 2562,9 га, включая 1181,9 га суши, занятой в основном диптерокарповыми лесами, покрывающими прибрежные холмы, прибрежными мангровыми зарослями, песчаными пляжами и галечным побережьем, а также 1381,0 га акватории (Department of Wildlife and National Parks, 2012).

Основная территория парка была осмотрена с лодки ввиду значительной крутизны прибрежного ландшафта. Обследования проводились командой из двух наблюдателей. Гнёзда белобрюхого орлана определялись по их большому размеру (более 100 см шириной), присутствию взрослых и молодых орланов, и отсутствию поблизости иных крупных пернатых хищников. Наблюдения всех хищников тщательно фиксировались. Расположе-



Белобрюхий орлан (*Haliaeetus leucogaster*).  
Фото О. Белялова.

White-bellied Sea Eagle (*Haliaeetus leucogaster*).  
Photo by O. Belyalov.

In the present research, I present details of counting White-Bellied Sea Eagles, recording behaviour of all individuals and categorised type of nest occupation. I studied, in particular, nest occupancy of the White-Bellied Sea Eagle in a breeding area of this species. During this study, I found that in addition to low nest spacing of this species in PNP (Khaleghizadeh and Anuar, 2014), this park offers a special problem of nest occupation unlike previous studies of this species. This paper offers several questions regarding nest occupation and nest spacing of a specialist coastal raptor, the White-Bellied Sea Eagle. The brief information present here seems to be of some interest for those who are studying the PNP breeding habitat where this species is a dominant raptor.

### Methods

Field studies were conducted from September 2012 to September 2013. Twice monthly surveys (one in the first and another in the second half of each month) were undertaken by boat between 10:00 and 16:00 (Dennis et al., 2011).

Field observations were made in coastal areas of the Penang National Park, north-western Malaysia. The park lies at  $5^{\circ}27'N$ ,  $100^{\circ}11'E$  and covers an area of approximately 2,562.9 ha, comprising 1,181.9 ha of land, primarily coastal hill dipterocarp forest, coastal mangrove forests, sandy beaches and rocky shores, and 1,381.0 ha of sea areas (Department of Wildlife and National Parks, 2012).

Because of the steepness of the terrain in coastal areas, significant parts of the park were covered by boat. Surveys were con-

ние гнёзд определялось по GPS (Garmin GPS 60) и наносилось на карту с помощью ArcGIS 9.3 GIS. На карте гнёзда были пронумерованы.

Число взрослых и молодых орланов, включая как сидящих на гнезде, так и находящихся рядом, подсчитывалось каждый раз во время обследования территории, т. е. дважды в месяц. Каждое найденное гнездо характеризовалось по его статусу занятости, основываясь на признаках занятости гнезда в период исследования, и попадало в одну из пяти групп: незанятое, вероятно незанятое, вероятно занятое, занятое и активное гнездо. Также во время полевых исследований отмечался характер активности каждого встреченного индивида, поделённый на следующие категории: сидит на присаде, парит, летит, охотится, кормится на присаде, поедает падаль, чистит оперение, вокализирует, сидит на гнезде.

### Результаты

За время проведения исследования были встречены 40 взрослых и 4 молодых белобрюхих орлана (табл. 1). Проводимые дважды в месяц полевые исследования, показали, что среди 75 гнёзд, 9 гнёзд заняты с низкой вероятностью (взрослые птицы встречались около гнезда или на ветвях дерева, на котором расположено гнездо), 15 – со средней вероятностью (минимум 1–2 раза взрослую птицу видели сидящей в гнезде), 3 гнезда – с высокой вероятностью (взрослые птицы были встречены сидящими на гнезде минимум три раза) (рис. 1, 2). Примечательно, что только одно гнездо было активным – на нём успешно вывелись два слётка за период с марта по апрель 2013 года (табл. 1, рис. 3). Остав-

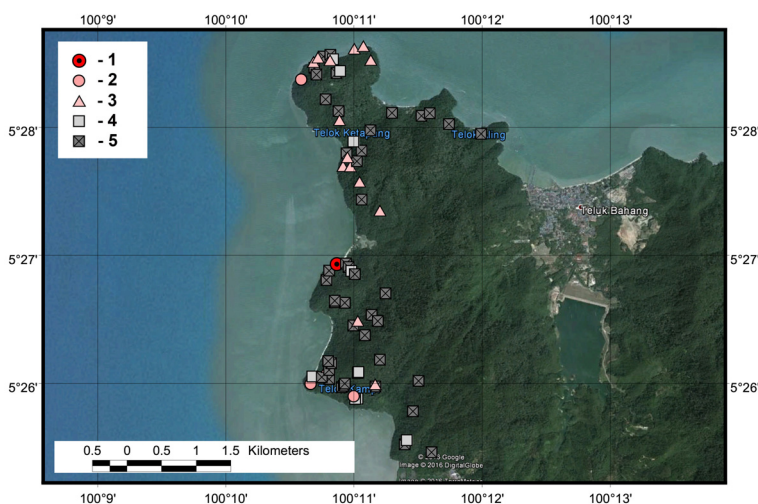
ducted by a team of two observers. Nests of the White-Bellied Sea Eagle were identified by their huge size (c. 100 cm in width), the presence of adults and juveniles, and lack of any other large raptor species in the vicinity. Observations of all raptors were also recorded. Nest locations were determined by a handheld GPS (Garmin GPS 60) and mapped within ArcGIS 9.3 GIS. Nests were numbered on the map.

The number of adult and juvenile White-Bellied Sea Eagles present, in particular individuals sit at nest or nearby were counted during the twice monthly surveys. The status of the occupation of nests was primarily categorised into five groups based on signs of nest occupation during the study period: never occupied, occupied with low potentiality, occupied with medium potentiality, reserved, and active nest. Also, behavioural event of each individual (divided in perching, soaring, flying, hunting, eating at perch, scavenging, preening, calling, and sit at nest) was recorded during these field surveys.

### Results

During the study period, a maximum number of 40 adult and 4 juvenile White-Bellied Sea Eagles was observed (table 1). Bimonthly field observations revealed that among 75 nests, 9 nests were occupied with low potentiality (adults present around the nest or on branches of the nest trees), 15 nests were occupied with medium potentiality (at least one or two times adults were sat at nest), 3 nests were reserved with high potentiality (adults were sat at nest at least three times) (fig. 1, 2). The remarkable point was that only one nest was actually active with two fledglings raised successfully during March and April 2013 (table 1, fig. 3). The remaining 47 nests (63 %) were never occupied (no sign of occupation) (fig. 2).

Recording behavioural events of all individuals during the study period showed that perching was the predominant behaviour of the White-Bellied Sea Eagles (57.5 % of all behavioural events). Soaring and flying were the respective important behaviours



**Рис. 1.** Распределение гнёзд белобрюхих орланов (*Haliaeetus leucogaster*) в Национальном парке Пинанг.

**Fig. 1.** Distribution nests of the White-Bellied Sea Eagle (*Haliaeetus leucogaster*) in the Penang National Park.

шиеся 47 гнёзд (63 %) не имели никаких признаков занятости (рис. 2).

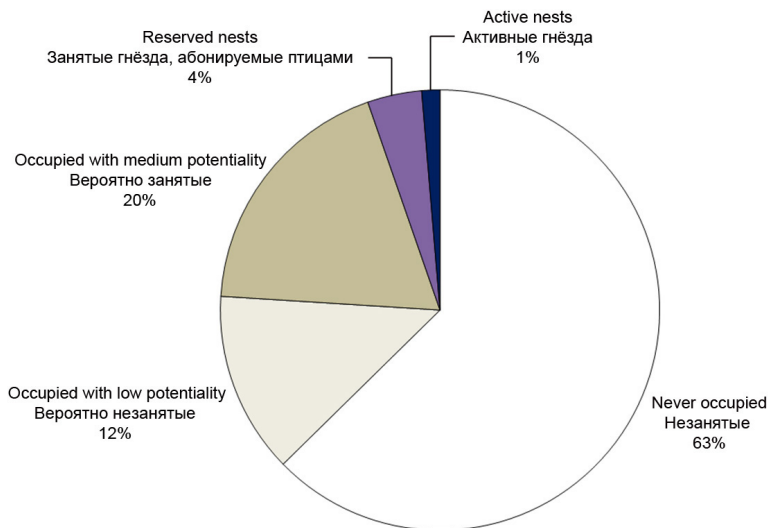
Полевые записи о характере активности всех встреченных нами индивидов показали, что отдых на присаде является преобладающим типом активности у бело-

(32.5 % of all behavioural events). Other behaviours with the minority were hunting, eating at perch, scavenging, preening and calling all with less than 1.0 % (table 2). Finally, the important behaviour showed by adult White-Bellied Sea Eagles was sitting

**Табл. 1.** Число белобрюхих орланов (*Haliaeetus leucogaster*), гнёзд со взрослыми птицами, птенцами, а также другие хищники, встреченные с сентября 2012 по сентябрь 2013. Буква А соответствует первой половине месяца, В – второй половине месяца.

**Table 1.** Number of White-Bellied Sea Eagles (*Haliaeetus leucogaster*), nests with adults, nestling and other raptors during Sep. 2012–Sep. 2013. The letter A denotes the first half and B denotes the second half of each month.

Times Период	Number of adults Число взрослых	Number of juveniles Число молодых	Total number of WBSEs Общее число белобрюхих орланов	Number of nests with adults sat on its branches Число гнёзд со взрослыми пти- цами, сидящими на ветвях гнездо- вого дерева	Number of nests with sitting adults Число гнёзд с сидящими на них взрослыми птицами	Number of nests with nestling Число гнёзд с птенцами	Other raptors Прочие хищные птицы
Sep. 2012	35	2	37	0	1	0	1 Serpent Eagle Хохлатый змеяед
Oct. 2012A	28	2	30	0	0	0	1 Brahminy Kite Браминский коршун
Oct. 2012B	37	1	38	2	2	0	0
Nov. 2012A	33	1	34	3	3	0	0
Nov. 2012B	22	0	22	1	0	0	0
Dec. 2012A	-	-	-	1	0	0	0
Dec. 2012B	25	0	25	0	2	0	0
Jan. 2013A	17	0	17	1	1	0	0
Jan. 2013B	20	0	20	2	3	0	0
Feb. 2013A	23	0	23	0	3	0	0
Feb. 2013B	33	0	33	1	4	0	1 Brahminy Kite Браминский коршун
Mar. 2013A	25	1	26	1	6	1	0
Mar. 2013B	22	2	24	0	5	1	1 Brahminy Kite Браминский коршун
Apr. 2013A	30	2	32	3	1	1	0
Apr. 2013B	32	2	34	0	0	1	1 Brahminy Kite Браминский коршун
May 2013A	27	1	28	4	1	0	1 Brahminy Kite Браминский коршун
May 2013B	30	4	34	4	0	0	0
Jun. 2013A	25	3	28	3	1	0	0
Jun. 2013B	-	-	-	-	-	-	-
Jul. 2013A	32	2	34	3	0	0	0
Jul. 2013B	27	0	27	2	1	0	1 Brahminy Kite Браминский коршун
Aug. 2013A	27	0	27	1	0	0	0
Aug. 2013B	26	2	28	4	0	0	1 Serpent Eagle Хохлатый змеяед
Sep. 2013A	40	1	41	1	0	0	1 Serpent Eagle Хохлатый змеяед



брюхих орланов (57,5 % от общего числа). Парение и активный полёт также наблюдались относительно часто (32,5 % от общего числа). Оставшиеся варианты поведения, такие как охота, кормёжка на присаде, поедание падали, чистка оперения и вокализация занимали менее 1 % (табл. 2). И наконец, важным типом активности у взрослых птиц было насиживание на гнезде (6,6 % от общего числа у взрослых птиц) (табл. 2).

### Обсуждение

Занятость гнёзд (включая одно активное гнездо и три гнезда с высокой вероятностью их абонирования птицами), из общего числа в 75 гнезд, составила 5,3 %, что оказалось ниже, чем в Тасмании, где из 80 гнёзд, расположенных на 40 гнездовых участках, 31 участок оказался занят (77,5 %) и в 30 гнёздах было размножение (34,5 %) (Thurstans, 2009). Даже если рассмо-

**Рис. 2.** Доля гнёзд с разными типами абонирования белобрюхими орланами в Национальном парке Пинанг, на основании данных, полученных в ходе полевых исследований, проводимых дважды в месяц с сентября 2012 по сентябрь 2013 гг.

**Fig. 2.** Percentage of five types of nest occupation of the White-Bellied Sea Eagle at Penang National Park based of twice per month field surveys during Sep. 2012 – Sep. 2013.

at nest (6.6 % of behavioural events of all adults) (table 2).

### Discussion

The proportion of nest occupancy (including one active nest and 3 reserved nests) for all 75 nests was 5.3 %, which is much lower than the proportion in Tasmania, where out of 80 nests represented 40 nesting territory, 31 territories (77.5 %) were occupied and 30 nests (37.5 %) were active (Thurstans, 2009). Even if we calculate active and reserved nests together with those we considered as occupied with medium potentiality, we would get only 25 % of nests occupied (18 nests out of 75) (fig. 2). Thurstans (2009) used the same method for nest counting from the seacoast.

In a similar species – the Wedge-Tailed Eagle (*Aquila audax*), only nine nests out of 40 were active (22.5 %) in western New South Wales (Silva and Croft, 2007). Also, in a helicopter survey, 8 active nests and 59 inactive nests of the White-Bellied Sea Eagle (11.9 %) were found in New South Wales from 1995 to 1999 (Sharp *et al.*, 2001). Therefore, the rate of the nest occupation in Penang is lower than the previous studies of the White-Bellied Sea Eagle in an-

**Табл. 2.** Типы активности белобрюхого орлана и доля каждого из них в Национальном парке Пенанг.

**Table 2.** Total behavioural events and the percentage of each behaviour of the White-bellied Sea Eagle at Penang National Park.

Behaviours / Поведение	Events / Наблюдения					
	Numbers / Количество			Percentage (%) / Доля (%)		
	Adult Взрослый	Juvenile Молодой	Total Всего	Adult Взрослый	Juvenile Молодой	Total Всего
Perching (in tree) / На присаде (на дереве)	362	10	372	58.39	37.04	57.49
Soaring / Парит	144		144	23.23		22.26
Flying / Летит	58	8	66	9.35	29.63	10.20
Hunting / Охотится	6		6	0.96		0.92
Eating at perch / Кормится на присаде	3		3	0.48		0.46
Scavenging / Поедает падаль		2	2		7.41	0.31
Preening / Чистит оперение	3		3	0.48		0.46
Calling / Вокализирует	3		3	0.48		0.46
On nest / На гнезде	41	7	48	6.61	25.93	7.42
<b>TOTAL / ВСЕГО</b>	<b>620</b>	<b>27</b>	<b>647</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

трим число активных и абонируемых птицами гнёзд вместе с занятыми со средней вероятностью, то получим всё равно лишь 18 занятых гнёзд из 75 осмотренных, что составляет 25 % (рис. 2). Методика подсчёта в работе С.Д. Турстанс (Thurstans, 2009) являлась аналогичной нашей – подсчет гнёзд в прибрежной зоне проводился с воды.

У похожего вида – клинохвостого орла (*Aquila audax*), из 40 гнёзд, расположенных на западе Нового Южного Уэльса (Австралия), в девяти наблюдалось размножение (22,5 %) (Silva, Croft, 2007). Также, во время исследования с вертолёта, в Новом Южном Уэльсе с 1995 по 1999 годы были обнаружены 8 активных гнёзд белобрюхого орлана (11,9 %) и 59 гнёзд без признаков размножения (не активных) (Sharp et al., 2001). Таким образом, процент занятости гнёзда белобрюхого орлана в НПП оказывается ниже, чем в более ранних исследованиях на других территориях.

Коршуны и орлы могут иметь альтернативные гнёзда на своих гнездовых участках, что позволяет им использовать гнёзда поочерёдно в разные годы (Emison, Bilney, 1982; Katdare, Mone, 2013). В частности, В. Катдаре и Р. Монэ (Katdare, Mone, 2013) обнаружили, что гнездо может быть активным в один год, но неактивно в следующем году, и наоборот. Одно и то же гнездо может быть использовано орлами в течение длительного периода. В Канберре (Австралия), из 26 активных гнёзд клинохвостого орла, найденных в 1964 году, 22 всё ещё были активны в 2002–2003, после четырёх десятилетий (Fuentes et al., 2007). Следовательно, учитывая использование орланами своих гнёзд в течение длительного периода, количество активных гнёзд может меняться из года в год в соответствии с экологическими изменениями в конкретной

other areas.

Kites and eagles can have alternative nests in their territories; so they can choose different nests from year to year (Emison and Bilney, 1982; Katdare and Mone, 2013). As it was observed in 2013 by Katdare and Mone, a nest could be active during the breeding season, but inactive in the following years, and vice versa. Eagles may use their nests for a long period. In Canberra, among 26 active nests of Wedge-Tailed Eagles found in 1964, 22 were still active in 2002–2003 after four decades (Fuentes et al., 2007). Therefore, the number of active nests may change from year to year according to changes in the ecosystem. Here, however, due to lack of monitoring data, we do not know if the population of the White-Bellied Sea Eagle is decreasing or increasing. It is possible that very low rate of active nest could be due to a bad environmental conditions during the study period. However as PNP lies in the tropics region, its weather condition is similar throughout the year as well as vegetation and food resources available for this species. In this way, environmental conditions in the tropics region are very different from the temperate region. For instance, we cannot expect major environmental changes here caused by the seasonal variations in different years. In addition, preliminary observations of the study area didn't reveal a higher number of active nests in the preceding years. Therefore, the low rate of active nest must be related to some other factors which are unknown at the moment.

Thurstans (2009) revealed a shortage of nests in Tasmania, and suggested conservation measures to save potential nesting habitat where replacement nests can be constructed. However, it seems that it is not the case for the PNP. Long-term monitoring surveys are essential for understanding trends in the current population of White-bellied Sea Eagle in PNP and its prosperity.

The present findings suggest that several considerations should be taken into account while conducting studies based on counting of breeding pairs of raptors. Firstly, there might be problem of defining active and occupied nests by various researchers. An active or occupied nest should be defined clearly by the mention of some evidences, i.e. incubation attempts, egg-laying, pairing, nest-building or nest-repairing, or successful rearing of nestlings. Secondly, adult White-Bellied Sea Eagle observed near the nests with medium potentiality and re-

**Рис. 2.** Вид на активное гнездо белобрюхого орлана в Национальном парке Пинанг, описанное в данном исследовании.

**Fig. 2.** A view of the White-Bellied Sea Eagle's active nest of the present study at Penang National Park.



экосистеме. Тем не менее, мы не знаем, уменьшается или увеличивается население белобрюхого орлана в ПНП из-за отсутствия данных мониторинга. Можно предположить, что очень малое число активных гнёзд может быть связано с очень плохими условиями окружающей среды только в год исследования. Однако, ПНП лежит в тропической зоне и погода здесь одинакова на протяжении всего года, как собственно на протяжении всего года доступны гнездовые деревья и пищевые ресурсы в местах обитания вида. Таким образом, условия окружающей среды в тропиках сильно отличаются от умеренного региона. Значит, мы не можем ожидать здесь серьёзных изменения условий обитания по причине сезонных вариаций в разные годы. Кроме того, в ходе предварительных исследований также не было обнаружено большего числа активных гнёзд. Таким образом, низкое число активных гнёзд должно быть связано с некоторыми другими факторами, которые неизвестны на данный момент.

С.Д. Турстанс (Thurstans, 2009) обнаружил, что в Тасмании существует нехватка гнёзд и выдвинул предположение о необходимости взятия под охрану потенциальных гнездовых местообитаний, где альтернативные гнёзда могут быть построены взамен утраченных. Но то, что мы наблюдаем в НПП, судя по всему, не является аналогичным случаем. Как бы то ни было, долговременные мониторинговые исследования необходимы для понимания тенденций в существующей ныне популяции белобрюхих орланов в НПП и обеспечения её благополучия.

Представленные результаты указывают на то, что при проведении исследований, основанных на подсчёте гнездящихся пар хищных птиц, необходимо принимать во внимание следующие соображения. Во-первых, может возникнуть проблема определения различными исследователями того, активно гнездо или нет, и занято ли оно вообще, или нет. Активное или занятое гнездо должно быть определено очень чётко с упоминанием конкретных признаков, таких как попытки насиживания, откладка яиц, спаривание, подновление или постройка гнезда, а также вылупление, выкармливание и успешный вылет слётков. Во-вторых, птицы, абонирующие гнёзда в ПНП, но не размножающиеся (т.е. гнёзда из категорий «имеющие низкую и среднюю вероятность занятости») очевидно, имели намерения загнездиться, но столкнулись с какими-то ограничениями. Таким обра-

сerved nests obviously tended to breed, but faced some limitations that prevented them from breeding. Therefore, despite big number of nests presented in PNP and regular observations of adults sitting on the nest, these White-Bellied Sea Eagles ceased their breeding attempts. We consider this fact as an alarming message for the raptors conservation. Thirdly, the low nest spacing in the PNP population of the White-Bellied Sea Eagle is in a sharp contrast with those observed in another countries (Khaleghizadeh and Anuar, 2014), and is backed by low rate of nest occupancy. The link between nest spacing and nest occupation of sea eagles is not currently known.

In addition to the aforementioned considerations, looking at nest spacing and nest occupation rates, several other questions arose concerning conservation of the current population of the White-Bellied Sea Eagle in PNP. Can the current population of White-Bellied Sea Eagle in PNP survive under the circumstances when only one nest out of 75 is active? Is the current population really the maximum number of the dominant raptor, White-Bellied Sea Eagle, in PNP? It seems that despite we found no sign of food competition during the study period, there might be shortage of food resources and foraging areas around the PNP. Does really exist any shortage of food resources around the PNP? How big is the size of the home range of foraging and breeding birds around the PNP? Thus, there are many questions that should to be responded through future studies in the densest breeding habitat of the White-Bellied Sea Eagle with low productivity where its conditions are completely different from the breeding habitats of this species in other sites.

### Acknowledgements

I am thankful for the financial and logistic support provided by the School of Biological Sciences and RU-Research Grant (815075), University Sains Malaysia. My special thanks go to Dr Shahrul Anuar for his advice, and Mr Abu Hassan Rahman who helped during the field surveys.

### References

Birdlife International. IUCN Red List for birds. 2014. URL: <http://www.birdlife.org> Date accessed: 26/01/2014.

Dennis T.E., Detmar S.A., Brooks A.V., Dennis H.M. Distribution and status of White-Bellied Sea-Eagle, *Haliaeetus leucogaster*, and Eastern Osprey, *Pandion cristatus*, populations in South Australia. – South Austral-

зом, не смотря на многочисленность гнёзд и периодические наблюдения взрослых птиц сидящих на них, эти птицы оставили попытки размножения. Мы полагаем, что это может оказаться тревожным сигналом для сообщества, охраняющего пернатых хищников. В-третьих, небольшое расстояние между гнёздами белобрюхого орлана в пределах НПП резко контрастирует с тем, что наблюдается в местах гнездования орлана в других странах (Khaleghizadeh, Anuar, 2014), и, кроме того, сочетается с низким уровнем занятости гнёзд. Связь между расстоянием между гнёздами и занятостью этих гнёзд до сих пор остаётся неизученной.

В дополнение к вышеупомянутым заключениям, после рассмотрения проблемы расстояния между гнёздами и уровня их занятости, возникает несколько новых вопросов, связанных с охраной существующей популяции белобрюхого орлана в НПП. Может ли одно активное гнездо позволить сохранить имеющуюся популяцию белобрюхого орлана в НПП? Содержит ли нынешняя популяция максимально возможное число особей доминантного хищника — белобрюхого орлана в НПП? Вероятно, что, несмотря на то, что никаких признаков борьбы за пищу между орланами за время исследования не наблюдалось, недостаток добычи и ограниченность охотничьих территорий в окрестностях НПП имеет место быть. Существует ли проблема лимитированности охотничьих ресурсов для орлана в НПП на самом деле? Какого размера охотничьи и гнездовые участки у птиц в окрестностях НПП? И так, имеются многочисленные вопросы, которые должны получить ответы в процессе проведения будущих исследований в наиболее плотной гнездовой группировке белобрюхих орланов с очень низким репродуктивным успехом, где условия разительно отличаются от тех, в которых этот вид гнездится на других территориях.

#### Благодарности

Я благодарен за финансовую и логистическую поддержку, оказанную мне Школой биологических наук и Исследовательским грантом RU (815075), Научному университету Малайзии. Отдельно хочу поблагодарить доктора Шахруала Ануара (Shahrul Anuar) за его советы и Абу Хасана Рахмана (Mr Abu Hassan Rahman) помогавшего мне во время полевых исследований.

ian Ornithologist. 2011. 37(1): 1–16. URL: [http://www.naturalresources.sa.gov.au/files/72fb45ef-fe34-43b7-b9c9-a2610110aafc/Distribution\\_and\\_status\\_of\\_White-bellied\\_Sea-Eagle\\_Haliaeetus\\_leucogaster\\_and\\_Eastern\\_Osprey\\_Pandion\\_cristatus\\_populations\\_in\\_](http://www.naturalresources.sa.gov.au/files/72fb45ef-fe34-43b7-b9c9-a2610110aafc/Distribution_and_status_of_White-bellied_Sea-Eagle_Haliaeetus_leucogaster_and_Eastern_Osprey_Pandion_cristatus_populations_in_) Date accessed: 20/02/2016.

Department of Wildlife and National Parks. Penang National Park. Department of Wildlife and National Parks (DWNP) Peninsular Malaysia, 2012: 1–21.

Emison W.B., Bilney R.J. Nesting habitat and nest site characteristics of the White-Bellied Sea-Eagle in the Gippsland Lakes Region of Victoria, Australia. – Raptor Research, 1982. 16(2): 54–58. URL: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v016n02/p00054-p00058.pdf> Date accessed: 20/02/2016.

Fuentes E., Olsen J., Rose A.B. Diet, occupancy and breeding performance of Wedge-Tailed Eagles *Aquila audax* near Canberra, Australia 2002–2003: Four decades after leopold and wolfe. – Corella. 2007. 31(3–4): 65–72. URL: [https://www.researchgate.net/publication/237703619\\_Diet\\_occupancy\\_and\\_breeding\\_performance\\_of\\_wedge-tailed\\_eagles\\_Aquila\\_audax\\_near\\_Canberra\\_Australia\\_2002-2003\\_Four\\_decades\\_after\\_leopold\\_and\\_wolfe](https://www.researchgate.net/publication/237703619_Diet_occupancy_and_breeding_performance_of_wedge-tailed_eagles_Aquila_audax_near_Canberra_Australia_2002-2003_Four_decades_after_leopold_and_wolfe) Date accessed: 20/02/2016.

Katdare V., Mone R. White-Bellied Sea Eagle-Ratnagiri district. Sahyadri nisarga mitra. 2013. URL: <http://www.snmcpn.in/ratnagiri.html> Date accessed: 20/02/2016.

Khaleghizadeh A., Anuar S. Breeding landscape and nest spacing of two coastal raptors (Accipitriformes: White-Bellied Sea Eagle *Haliaeetus leucogaster* and Brahminy Kite *Haliastur indus*) in Peninsular Malaysia. – Italian Journal of Zoology. 2014. 81(3): 431–439. DOI: 10.1080/11250003.2014.940004

Sharp A., Norton M., Marks A. Breeding activity, nest site selection and nest spacing of Wedge-Tailed Eagles (*Aquila audax*) in western New South Wales. – Emu. 2001. 101(4): 323–328.

Robson G. A Field Guide to the Birds of South-East Asia. New Holland Publishers UK, 2002: 1–544.

Silva L.M., Croft D.B. Nest-site selection, diet and parental care of the Wedge-Tailed Eagle *Aquila audax* in Western New South Wales. – Corella. 2007. 31(2): 23–31. URL: [https://www.researchgate.net/publication/235973758\\_Nest-site\\_selection\\_diet\\_and\\_parental\\_care\\_of\\_the\\_Wedge-tailed\\_Eagle\\_Aquila\\_audax\\_in\\_Western\\_New\\_South\\_Wales](https://www.researchgate.net/publication/235973758_Nest-site_selection_diet_and_parental_care_of_the_Wedge-tailed_Eagle_Aquila_audax_in_Western_New_South_Wales) Date accessed: 20/02/2016.

Thurstans S.D. A survey of White-Bellied Sea-Eagle *Haliaeetus leucogaster* nests in Tasmania in 2003. – Corella. 2009. 33(3): 66–70.

Wells D.R. The Birds of the Thai-Malay Peninsula, Covering Burma and Thailand South of the Eleventh Parallel, Peninsular Malaysia and Singapore. Vol. One: Non-passerines. Academic Press San Diego, CA, 1999: 1–684.