

Raptor Research

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

Golden Eagle in the North-Western China

БЕРКУТ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КИТАЕ

Ming Ma, Tong Zhang, Peng Ding, Kedeerhan Bayahen, Rui Xing, Xumao Zhao, Yahui Huang (Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi, China)

Минг Ма, Тонг Чжан, Пэн Дин, Кедерхан Байяхен, Руи Ксинг, Ксумао Чжао, Яхуй Хуанг (Синцзянский институт экологии и географии Академии наук Китая, Урумчи, Китай)

Contact:

Ming Ma
Xinjiang Institute of
Ecology and Geography,
Chinese Academy
of Sciences, Urumqi
830011, China
tel.: +86 991 6622 791,
+86 991 7885 363
maming@ms.xjb.ac.cn

Резюме

Мы исследовали распределение гнёзд, особенности размножения и питание беркута (*Aquila chrysaetos*) в Северо-Западном Китае с 2004 по 2012 гг. На территории исследования мы изучили в общей сложности 38 гнёзд 16 пар, в сезон размножения минимальная плотность составила 1,4 гнездящихся пар на 1000 км². Гнезда располагались на скалах, глиняных обрывах или в нишах. Средний внешний диаметр гнёзд – 198,4±8,2 см × 159,3±14,2 см, внутренний диаметр – 91,1±4,4 см, высота построек 125,9±15,3 см и глубина – 12±1,7 см. Самки откладывали 1–2 яйца с интервалом в 3–4 дня. В обширном исследовании в горах Карамай мы обнаружили, что в питание беркутов включены 7 видов млекопитающих, 10 видов птиц и 2 вида рептилий, главной добычей были пустынные зайцы (*Lepus capensis*). В общей сложности 7 видов млекопитающих, 5 видов птиц, 1 вид рептилий составляли питание беркута в горах Алатау и Бижентау, основной добычей были серый сурок (*Marmota baibacina*) и длиннохвостый суслик (*Spermophilus undulatus*). Исследование показало, что и численность популяции, и ареал обитания беркута значительно уменьшились, и необходимо выполнять прямо сейчас эффективную долгосрочную охрану.

Ключевые слова: беркут, *Aquila chrysaetos*, гнездовая экология, плотность, питание, Синцзянь, Китай.

Поступила в редакцию: 05.10.2012 г. **Принята к публикации:** 08.11.2012 г.

Abstract

We investigated the nest dispersion, density, breeding characters and the diet of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in the North-Western China from 2004 to 2012. In our survey areas we studied on a total of 38 nest sites belonging to 16 breeding territories, giving a minimum density of 1.4 breeding pairs per 1000 km² in breeding season. Across its territory, all nests were located either on rock faces, clay cliffs or shallow caves. In all examined nests, the average external diameter was 198.4±8.2 cm × 159.3±14.2 cm, inner diameter was 91.1±4.4 cm, nest height was 125.9±15.3 cm and the depth was 12±1.7 cm. The female lays 1 to 2 eggs with interval 3 to 4 days. In the extensive study for the Karamay, we found that the diet of Golden Eagles included 7 species of mammals, 10 birds and 2 reptiles, and the main prey were Desert Hares (*Lepus capensis*). A total of 7 species of mammals, 5 birds, 1 reptile were preyed by Golden Eagles in Alataw and Biezhentaw Mountains, and the main foods were Gray Marmots (*Marmota baibacina*) and Long-Tailed Squirrel (*Citellus undulatus*). Through the investigation, both the breeding population and breeding ranges of the Golden Eagle were much less than before and the effective long-term conservation should execute right now.

Keywords: Golden Eagle, *Aquila chrysaetos*, breeding ecology, density, diet, Xinjiang, China.

Received: 05/10/2012. **Accepted:** 08/11/2012.

Введение

Крупные позвоночные хищники характеризуются большими размерами гнездовых территорий и выбирают особенности мест обитания в различных пространственных масштабах, от отдельного биотопа до ландшафтного уровня (Newton, 1979; Noss и др., 1996). Беркут (*Aquila chrysaetos*) широко распространён в Северной Америке, Европе, на Ближнем Востоке, в Восточной и Западной Азии и Северной Африке (Watson, 1997; Ferguson-Lees, Christie, 2001). В Китае беркут главным образом распространён в горных областях и Гималаях, размножается на северо-востоке и

Introduction

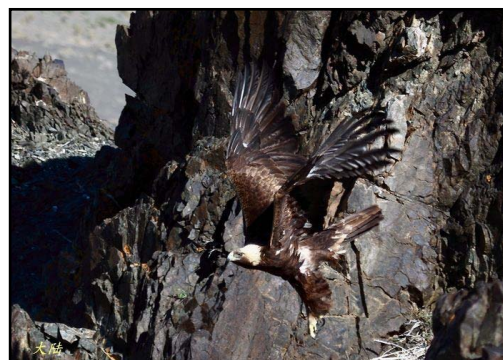
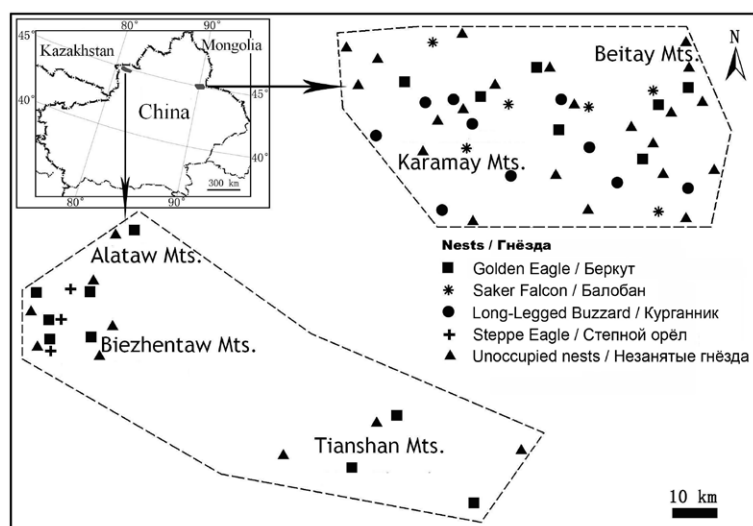
Large vertebrate predators are characterized by large breeding territories and select habitat features at multiple spatial scales, from the micro to the landscape level (Newton, 1979; Noss et al., 1996). The Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) is widely distributed throughout the North America, Europe, the Middle East, East and West Asia, and North Africa (Watson, 1997; Ferguson-Lees and Christie, 2001). In China Golden Eagles mainly distribute in mountainous region and Himalayas, breed in the northeast and the northwest of China, including Tibet, Qinghai, Xinjiang, and Shanxi provinces

северо-западе Китая, включая провинции Тибет, Цинхай, Синьцзян и Шанси (Cheng, 1987; MacKinnon *et al.*, 2000; Ma, 2001; Zheng, 2011). Стабильности популяции беркута угрожают несколько факторов: в последние годы в Китае дикие популяции резко сократились из-за уничтожения мест обитания, браконьерства, загрязнения пестицидами и химическими ядами (Ma *et al.*, 2010).

В литературе имеются только небольшие сообщения о морфологии, географическом распределении и репродуктивных характеристиках беркута в Китае (Su, 1988; Xu, 1995; Ma *et al.*, 2010; Gao, 2002) – без последовательных исследований в течение длительного времени. Популяционный статус беркута в Северо-Западном Китае не известен. Сохранение и рациональное использование любого вида зависит также от понимания динамики его численности (McGahan, 1968). Таким образом, нами проведены исследования гнездовой экологии беркута и получена информация о распределении гнёзд, плотности, характеристик яиц и питания, необходимая для лучшей охраны вида.

Районы исследований

Исследования беркута проводились на двух участках в северо-западной части Китая (рис. 1). Первый участок, площадью 5400 км², в горах Карамай (44°43'–45°15' N, 89°40'–90°52' E), лежит в полупустынных местообитаниях на восточной окраине Джунгарского бассейна. Второй участок, площадью 6100 км², – в пределах Бижентау и гор Алатау (44°18'–45°06' N, 80°50'–82°06' E), являющихся отрогами Тянь-Шаня.



Беркут (*Aquila chrysaetos*) около гнезда. 2011 г.
Фото Вей Ксиминга.

Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) near the nest. 2011.
Photo by Wei Ximing.

(Cheng, 1987; MacKinnon *et al.*, 2000; Ma, 2001; Zheng, 2011). The stability of the Golden Eagle population is threatened by several factors. Recent years, due to habitat destruction, poaching, pesticide and chemical poison pollution, the wild populations are rapidly decreased in China (Ma *et al.*, 2010).

There were only little reports about the external morphology, geographical distribution, and reproductive characteristics of the Golden Eagle in China (Su, 1988; Xu, 1995; Ma *et al.*, 2010; Gao, 2002), and without further study for a long time. The population status of the Golden Eagle in the North-Western China is not well known. The conservation and management of any species is also contingent upon an understanding of its population dynamics (McGahan, 1968). So, an survey about the breeding ecology of the Golden Eagle were conducted and essential information about the nest dispersion, density, egg characters, and diet were present to better protect this species.

Study area

We studied Golden Eagles in two areas in the North-Western part of China (fig. 1). The first area was 5400 km² in Karamay Mountains (44°43'–45°15' N, 89°40'–90°52' E), lies in semi-desert habitat on the eastern fringe of the Junggar Basin in North-Western China. The second area was 6100 km² within Biezhentaw and Alataw Mountains (44°18'–45°06' N, 80°50'–82°06' E) which are the extension of the Tien Shan Mountains, lies in the North-Western China.

Рис. 1. Территория исследования и точки гнёзд хищников.

Fig. 1. The research areas and nests of raptors.

Беркут на гнезде. 21.04.2011 г. Фото Ма Минга.

Golden Eagle in the nest. 21/04/2011.

Photo by Ma Ming.

Методы исследований

С 2004 г. по 2012 г. проведено комплексное обследование для определения статуса вида, согласно характеристикам гнездования беркута (Karyakin et al., 2010; Ma et al., 2010; Tjernberg, 1985), в ходе которого использовали телескоп и автомобиль. Мы фиксировали расположение всех найденных гнезд беркута с помощью GPS (Garmin GPS 60, Olathe, KS США) и Google Earth Pro, а затем мы создали выпуклый многоугольник, чтобы охватить все эти гнездовые участки, для того, чтобы определить границы и площадь территории нашего исследования. Мы обследовали все основные сухие речные долины в горных районах в пределах нашей площадки и все скальные обнажения в области пустынных равнин. Кроме того, в холмистых районах, не доступных для автомобиля, проводились пешие исследования.

Гнездо считалось занятым, если были доказаны откладка яиц и занятость птицами, такие гнездовые участки были приравнены к гнездящимся парам. Гнезда, которые не имели никаких доказательств (яиц или птенцов) на момент посещения, не включались в число гнездящихся пар. Все гнезда были сфотографированы, также в них определён строительный материал постройки. Высота расположения гнезда и высота вертикальной скалы были визуально оценены с точностью до метра. Про-



Methods

According to the nidification characteristics of the Golden Eagle (Karyakin et al., 2010; Ma et al., 2010; Tjernberg, 1985), we undertook a comprehensive survey to get the status of them using telescope and car, from 2004 to 2012. We recorded locations of all Golden Eagle nest sites found in our survey area using a GPS (Garmin GPS 60, Olathe, KS U.S.A.) and Google Earth Pro, and then we created a convex polygon to encompass all these nest sites in order to define the boundary and area of our study area. We surveyed all the major dry river valleys of the mountainous regions within our survey area, and all outcrop areas of the desert plains. In addition, surveys on foot were made of hilly regions that could not be accessed by vehicle.

An occupied nest was defined as one with evidence that eggs had been laid and birds occupied, these sites were regarded as breeding pairs. Any nests that may have no evidence (eggs or nestlings) to discovery were not included in our total of breeding pairs. All nests were photographed and the construction materials noted. Nest and vertical cliff height were visually estimated to the nearest meter. Eggs lengths and widths were measured with calipers, and weighed with an electronic scale. Chicks were photographed at each nest visit.

The materials of pellets and food remains (as bone and shell fragments, hair, and feathers) were collected after the breeding season from below and within nest of Golden Eagles on rocks. They were identified to species level using reference material held in the museum at the Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Urumqi.

We also interviewed local herdsmen, miners, tourists and forest rangers to confirm eagle habitats, threat and other information about the current status of the Golden Eagle including the impacts of mine, domestic livestock, poaching and falconry custom. Such information is critical for devising suitable methods for eagle protection.

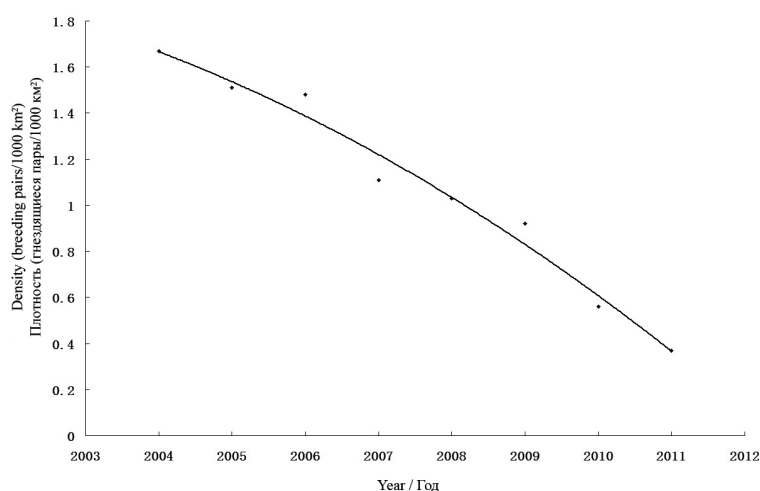


Рис. 2. Изменение плотности гнездящихся пар (гнезд) беркута (*Aquila chrysaetos*) в природном заповеднике Карамай с 2004 по 2011 гг.

Fig. 2. The density dynamics of breeding pairs (nests) of the Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) in the Karamay Nature Reserve from 2004 to 2011.

ведено измерение длины и ширины яиц штангенциркулем, также их взвешивали на электронных весах. В каждом посещённом гнезде были сфотографированы птенцы.

После сезона размножения внутри и снаружи гнезда беркутов на скалах были собраны погадки и остатки пищи (кости и фрагменты скорлупы, волос и перьев). Они были определены до вида с помощью справочных материалов, хранящихся в музее Синьцзянского Института экологии и географии, г. Урумчи. Мы также беседовали с местными пастухами, шахтёрами, туристами и лесниками, чтобы выявить обитание орлов, негативные факторы и узнать другую информацию о текущем состоянии беркутов, включая воздействие шахт, домашнего скота, браконьерства и охоты с ловчими птицами. Такая информация имеет решающее значение для разработки подходящих методов охраны орлов.

Результаты исследований

Местообитания и гнёзда

На сегодняшний день наибольшее количество беркутов обитает в горных районах, и многие орлы, в основном, охотятся и гнездятся на скальных формациях. Они не только тесно связаны с большой высотой, но также могут размножаться и в низинах, если имеются подходящие местообитания. В долинах Тянь-Шаня беркуты, в основном, обитают на высоте 1672–2478 м н.у.м. и имеют ориентацию гнёзд в основном на юго-запад и юго-восток. Тем не менее, гнёзда, расположенные между 882–1423 м н.у.м. в горах Каратау, ориентированы, в основном, в северо-западном направлении.

В общей сложности на исследованной территории было найдено 38 гнёзд, принадлежащих 16 парам. Среди них 89,5% ($n=34$) гнёзд располагались на скалах, а остальные 10,5% ($n=4$) – в нишах. Средний внешний диаметр гнёзд составил $198,4 \pm 8,2$ см $\times$ $159,3 \pm 14,2$ см, внутренний диаметр – $91,1 \pm 4,4$ см, высота постройки – $125,9 \pm 15,3$ см и глубина – $12,0 \pm 1,7$ см. Гнездовой материал состоял, главным образом, из сухих веток, а также небольшого количества травы, шкур животных, перьев, лоскутов и прочего мусора.

Изменение плотности

Из 38 обнаруженных гнёзд 16 гнёзд 7 гнездящихся пар были выявлены на хребте Карамау, а остальные 22 гнезда 9 гнездящихся пар – в горах Тянь-Шань. Другими словами, было 7 гнездящихся пар



Гнёзда беркута с птенцами. 07.07.2011 г., 11.07.2011 г. и 21.07.2012 г.
Фото Ма Минга и Чжан Тонга.

Golden Eagle's nests with nestlings. 07/07/2011, 11/07/2011 and 21/07/2012.
Photos by Ma Ming and Zhang Tong.

Results

Habitat and nests

The largest numbers of Golden Eagles are found in mountainous regions today, with many eagles doing a majority of their hunting and nesting on rock formations. They are not solely tied to high elevations and can breed in lowlands if the local habitats are suitable. In the extension of the Tien Shan Mts., Golden Eagles mainly nested at the elevation of 1672–2478 m, and the nest aspects were mostly toward the South-West and South-East direction. However, the nest elevation is between 882–1423 m in the Karamay Mts. and it is mainly toward the North-West direction.

We conducted a comprehensive survey to get the nest sites of Golden Eagles from 2005 to 2012. A total of 38 nest sites belonging to 16 breeding territories were

Табл. 1. Характеристики яиц беркута (*Aquila chrysaetos*) (n=6).Table 1. The egg characters of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) (n=6).

Параметр Parameter	Длина (мм) Major axis (mm)	Ширина (мм) Minor axis (mm)	Вес (г) Weight (g)	Объём (см³) Volume (cm³)	Плотность (г/см³) Density (g/cm³)
Минимум / Minimum	75.35	60.00	130.00	146.88	0.91
Максимум / Maximum	84.11	63.15	162.00	171.07	1.06
Среднее±SD / Mean±SD	80.19±1.65	61.72±0.61	148.50±4.88	155.85±4.50	0.98±0.03

на площадке в горах Карамай (площадь 5400 км²), с плотностью 1,3 гнездящихся пар на 1000 км² и 9 гнездящихся пар на площадке в горах Биженгау и горах Алатау (площадь 6100 км²) с плотностью от 1,5 гнездящихся пар на 1000 км². Таким образом, средняя плотность беркута низка, минимальное значение – 1,4 гнездящихся пар/1000 км². С 2004 г. плотность

found in study areas. Among of them, 89.5% (n=34) of the nests were built on the cliff and the rest 10.5% (n=4) were in the shallow caves. In all examined nests, the average external diameter was 198.4±8.2 cm × 159.3±14.2 cm, inner diameter was 91.1±4.4 cm, nest height was 125.9±15.3 cm and the depth was 12±1.7 cm. The nests were mainly structured with dry branches, and padded with a small amount of grass blade, animal skins, feathers, broken fabrics and other debris.

Табл. 2. Питание беркута на исследуемой территории.

Table 2. The diet of the Golden Eagle in the study area.

Виды Species	Территория исследования Study area	
	Горы Карамай Karamay Mts.	Горы Алатау и Биженгау Alataw and Biezhentaw Mts.
Млекопитающие / Mammals		
<i>Hemiechinus auritus</i>	✓	
<i>Marmota baibacina</i>		✓
<i>Citellus undulatus</i>		✓
<i>Rhombomys opimus</i>	✓	
<i>Lepus capensis</i>	✓	✓
<i>Vulpes vulpes</i>	✓	✓
<i>Capreolus pygargus</i>		✓
<i>Gazella subgutturosa</i>	✓	
<i>Capra ibex</i>	✓	✓
<i>Ovis ammon</i>	✓	✓
Птицы / Birds		
<i>Tetraogallus himalayensis</i>		✓
<i>Alectoris chukar</i>	✓	✓
<i>Chlamydotis undulata</i>	✓	
<i>Syrrhaptes paradoxus</i>	✓	
<i>Columba rupestris</i>	✓	✓
<i>Upupa epops</i>	✓	
<i>Podoces hendersoni</i>	✓	
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	✓	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	✓	✓
<i>Turdus viscivorus</i>	✓	
<i>Monticola saxatilis</i>	✓	✓
Рептилии / Reptiles		
<i>Eryx miliaris</i>	✓	
<i>Eryx tataricus</i>	✓	✓

Density change

A total of 38 nest sites belonging to 16 breeding territories were found in study areas. Among of them, about 7 breeding territories and 16 nest sites located in the Karamay Mts., and the rest 9 breeding territories and 22 nest sites were discovered in the Tien Shan Mts. In other words, there were 7 breeding pairs in the Karamay Mts. area (5400 км²) with the density of 1.3 breeding pairs/1000 км². About 9 breeding pairs in Biezhentaw and Alataw Mountains area (6100 км²) with the density of 1.5 breeding pairs/1000 км². So, the average density of the Golden Eagle is low and giving a minimum value of 1.4 breeding pairs/1000 км². Since 2004, the population density decreases year by year (fig. 2), from 1.67 breeding pairs (nests) /1000 км² to 0.37 breeding pairs (nests) /1000 км² in the Karamay Mountains. We checked the nests since April to August 2012, they are all empty, and the breeding population size is nearly zero in the Karamay Nature Reserve.

Breeding

In the Western China the Golden Eagle annually produced only clutch basically in April. The female lays 1 to 2 eggs with interval 3 to 4 days. The clutch sizes mainly related to food abundance. Some eggs were measured (table 1). They were elliptical and vary from all white to white with cinnamon or brown spots and blotches, only few of them had no spots. The female starts incu-

Кладка (вверху), пуховой птенец (в центре) и оперённый птенец (внизу) беркута.
Фото Ма Минга и Ксинг Руя.

Clutch (upper) and nestlings (center and bottom) of the Golden Eagle. Photos by Ma Ming and Xing Rui.

гнездования снижается в горах Карамай из года в год (рис. 2), с 1,67 гнездящихся пар / 1000 км² до 0,37 гнездящихся пар / 1000 км². Мы проверили гнёзда с апреля по август 2012 г., все они были пусты – в Природном заповеднике Карамай размер гнездовой популяции близок к нулю.

Размножение

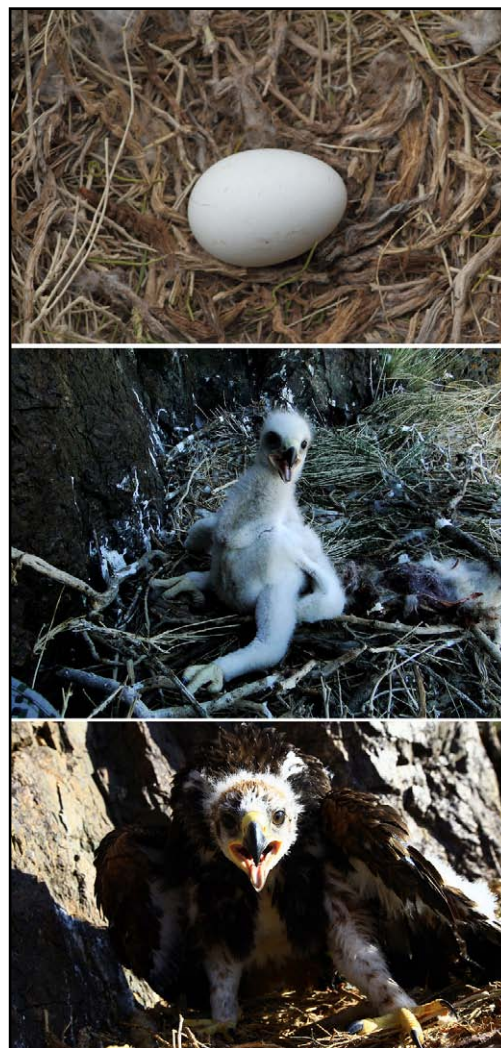
В Западном Китае у беркута ежегодно бывает одна кладка, в основном – в апреле. Самка сносит 1–2 яйца с интервалом 3–4 дня. Размер кладки, как правило, зависит от обилия пищи. Некоторые яйца были измерены (табл. 1). Они были эллиптические, окраска их менялась от чисто-белой до белой со светло-коричневыми или коричневыми пятнами и крапинами (лишь немногие из них не имели пятен). Самки начинают насиживать с откладки первого яйца и продолжают делать это в течение 41–45 дней, в апреле–мае, хотя самцы тоже могут иногда насиживать. Птенцы покрыты пушистым белым пухом, сидят в гнезде в течение 69–78 дней, с конца мая до июля или до начала августа, оба родителя поочерёдно кормят молодых.

Питание

Рацион беркута включает в себя разнообразные виды жертв (табл. 2). В обширном исследовании по горам Карамай мы обнаружили, что в питание беркута включены 7 видов млекопитающих, 10 видов птиц и 2 вида рептилий, и главной добычей были пустынные зайцы (*Lepus capensis*). В общей сложности на 7 видов млекопитающих, 5 видов птиц, 1 вид рептилий охотились беркуты в горах Алатау и Бижентау, и основную добычу составляли серые сурки (*Marmota baibacina*) и длиннохвостые суслики (*Citellus undulatus*). В дополнение к диким животным, ягнята, жеребята и почтовые голуби – также добыча для беркута.

Обсуждение

Хищники, как правило, избирательны в отношении среды обитания, особенностей размножения и охотничьих угодий (Janes, 1985). Они обычно обитают в пределах обширных территорий, которые включают гетерогенные местообитания и ландшаф-



bation when the first egg is laid and continues to do so for 41–45 days, from April to May, though the male may occasionally incubate as well. The nestlings are covered in fluffy white down and are fed and brooded consistently for 69–78 days, from the end of May to July or the early August, with both parents taking shifts at feeding the young.

Diet

The diet of the Golden Eagle includes a variety of food (table 2). In the extensive study for the Karamay, we found that the foods of the Golden Eagle included 7 species of mammals, 10 birds and 2 reptiles, and the main prey were Desert Hares (*Lepus capensis*). A total of 7 species of mammals, 5 birds, 1 reptile were preyed by Golden Eagles in Alataw and Biezhentaw Mountains, and the main foods were Gray Marmots (*Marmota baibacina*) and Long-Tailed Souseliks (*Citellus undulatus*). In addition to wild animals, lambs, foals and homing pigeons are also predation targets of the Golden Eagle.



Осмотр гнезда беркута. Фото Ксинг Руя.

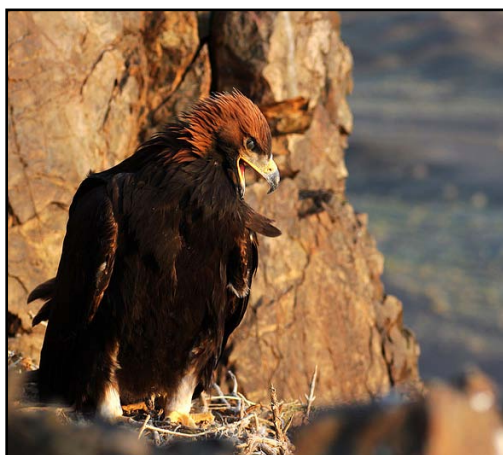
Golden Eagle's nest survey. Photo by Xing Rui.

ты. Беркут является типичным хищником открытых или слегка лесистых территорий (Watson, 1997). На исследованной территории все гнёзда были найдены на скалах, но не на деревьях. Местообитания, которые используют орлы, определяются наличием основной добычи и количественными характеристиками, значимыми для землепользователей (Marzluff et al., 1997). Анализ взаимосвязи между видами и средой их обитания также имеет важное значение для выработки надлежащих планов сохранения видов (Morrison et al., 1998; Jones, 2001).

Для хищников с низкой плодовитостью выбор гнездового участка влияет на репродуктивный успех и плотность популяции напрямую (Karyakin et al., 2010). Выбор мест гнездования ограничен диапазоном экологических возможностей (Janes, 1985). В нашем исследовании гнездовые участки беркутов находятся под влиянием многих переменных, таких, как высота абсолютная и относительная, высота расположения гнезда, индекс уклона, высота скалы, расстояние от основания скалы и её вершины, индекс позиции гнезда, градиент, расстояние от источников воды,

Молодой беркут.
Фото Ксинг Руя.

Fledgling of the
Golden Eagle.
Photo by Xing Rui.



Discussion

Raptors are typically selective with regard to habitat, especially breeding and hunting territories (Janes, 1985). They typically range over large territories that include heterogeneous habitats and landscapes. The Golden Eagle is a typical for open or lightly wooded landscapes (Watson, 1997). In this area, all nests were found on the mountain site and no tree nests were found. Habitat used by eagles relates to their main prey and quantify habitat characteristics meaningful to land managers (Marzluff et al., 1997). Analyses of the relationships between species and their habitats are also essential for establishing appropriate conservation management plans (Morrison et al., 1998; Jones, 2001).

For low fecundity raptors, the nest site selection affects reproductive success and population density directly (Karyakin et al., 2010). The choice of nest sites is limited by the range of environmental possibilities (Janes, 1985). In study areas, the nest sites of Golden Eagles were affected by many variables, such as elevation, hill height, nest-site height, slope position index, cliff height, distance from the cliff bottom and top, nest position index, gradient, distance to water resource, distance to unpaved road and paved road, distance to residential area, etc. As a large raptor, the Golden Eagle is the top consumer of the ecosystem. The nest predation pressure is relatively small, but food resources, human disturbance and adverse climate have great impact on the breeding success of Golden Eagles (Whitfield et al., 2004; Caro et al., 2011).

Newly hatched Golden Eagles are covered with pale gray prepennae down and gradually obscured by the snow white, the longest feathers emerged first and grew fastest. In concurrence with Ellis (1979) and Postovit et al. (1982), we observed that as the eaglet grew it became increasingly aggressive toward the adults and they responded by spending progressively less time at the nest.

The Golden Eagle is a wide food spectrum raptor feeding on a variety of animal species, but in different areas only a few particular prey species play a significant role in its diet (Sulkava et al., 1984; Thibault et al., 1998; Nystrum et al., 2006). The main eagle preys were Desert Hares, Gray Marmots and Long-Tailed Sausliks in the North-Western China. However, in the extensive study for Bulgaria, mostly preyed by the Golden Eagle pair were the tortoises (Kouzmanov et al., 1996; Georgiev, 2009). Rabbits and

Молодой беркут. Фото Ксинг Руя.
Fledgling of the Golden Eagle. Photo by Xing Rui.

расстояние до грунтовых дорог и дорог с твёрдым покрытием, расстояние до жилья и т.д. Как крупный хищник, беркут является вершиной пищевой пирамиды в экосистеме. Пресс гнездового хищничества относительно невелик, но большое влияние на плодovitость беркутов оказывают динамика пищевых ресурсов, беспокойство человеком и неблагоприятные климатические условия (Whitfield et al., 2004; Caro et al., 2011).

Только что вылупившиеся птенцы беркута покрыты светло-серым первым пуховым нарядом, который постепенно заменяется белоснежным, самые длинные перья появляются первыми и растут быстрее. Согласно данным Д. Эллиса (Ellis, 1979) и Х. Постовита с соавторами (Postovit et al., 1982), мы обнаружили, что, по мере того, как орлёнок вырастает, он становится всё более агрессивным по отношению к взрослым, и они отвечают взаимностью, проводя всё меньше и меньше времени на гнезде.

Беркут – хищник, имеющий широкий спектр питания, добывающий различные виды животных, но в разных местах только несколько конкретных видов играют значительную роль в его рационе (Sulkava et al., 1984; Thibault et al., 1998; Nystrum et al., 2006). В Северо-Западном Китае основными жертвами беркута являются пустынный заяц (*Lepus capensis*), серый сурок (*Marmota baibacina*) и длиннохвостый суслик (*Spermophilus undulatus*). Однако, в обширном исследовании в Болгарии основной добычей пары беркутов были черепахи (Kouzmanov et al., 1996; Georgiev, 2009). Кролики и зайцы были основной добычей группировки в Северной Америке (Olendorff, 1976).

В последние годы в Китае, из-за уничтожения мест обитания, браконьерства, загрязнения пестицидами и ядохимикатами, численность беркута быстро сокращается (Ma et al., 2010). Плотность населения уменьшается с каждым годом. Сохранение жизнеспособных популяций крупных хищников требует комплексного планирования и управления на уровне ландшафтов, часто через сложную политику землепользования (Wikramanayake et al., 1998; Pedrini, Sergio, 2002). Таким образом, эффективную стратегию сохранения беркута требуется вести во всех направлениях, включающих в себя и защиту вида, и ох-



hares were the major group of prey in the North America (Olendorff, 1976).

Recent years, due to habitat destruction, poaching, pesticide and chemical poison pollution, the population of the Golden Eagle are rapidly decreased in China (Ma et al., 2010). Population density decreases year by year. The conservation of viable populations of the large vertebrate predators requires integrated planning and management at the landscape level, often through multiple land-use policies (Wikramanayake et al., 1998; Pedrini and Sergio, 2002). Therefore, an effective conservation strategy for the Golden Eagle needs to conduct from extensive aspects, includes species protection, site protection, the wider environment conservation and so on.

Acknowledgements

The research was supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 30970340, 31272291) and the Hong Kong Bird Watching Society China Conservation Fund. We sincerely thank for Li Weidong, Chen Ying, Mei Yu, Eugene Potapov, Andrew Dixon, Dimitar Ragyov, Nicholas C. Fox, Istvan Balazs, Ivaylo Angelov, Hu Baowen, Xu Feng, WuYiqun, Zhang Xinmin etc.

References

- Caro J., Ontiveros D., Pizarro M., Pleguezuelos J.M. Habitat features of settlement areas used by floaters of Bonelli's and Golden Eagles. – Bird Conservation International. 2011. 21(1). P. 59–71.
- Cheng T. A synopsis of the avifauna of China. Beijing: Science Press. 1987.
- Ellis D.H. Development of behavior in the Golden Eagle. – Wildlife Monographs. 1979. 70. P. 3–94.
- Ferguson-Lees J. and Christie D.A. Raptors of the world. London: Christopher Helm. 2001.
- Gao W. Ecology of falcon order in China. Beijing: Science Press. 2002. P. 84–87.
- Georgiev D.G. Diet of the Golden Eagle (*Accipiter chrysaetos*) (Aves: Accipitridae) in Sarnena

рану гнездовых территорий, а также широкое сохранение окружающей среды в целом и т. д.

Благодарности

Исследование было поддержано Национальным фондом естественных наук Китая (№ 30970340, № 31272291) и Гонконгским обществом наблюдения за птицами Китайского фонда охраны природы (the Hong Kong Bird Watching Society China Conservation Fund). Мы искренне благодарим Ли Вэйдун, Чэнь Инг, Мэй Ю, Евгения Потапова, Эндрю Диксона, Димитара Рагова, Николаса Фокса, Иштвана Балазса, Ивайло Ангелова, Ху Баовена, Сюй Фэнга, Ву Йигуна, Чжан Ксинмина и др.

Молодой беркут.
Фото Ксинг Руя.

Fledgling of the
Golden Eagle.
Photo by Xing Rui.



Sredna Gora mountains (Bulgaria). – *Ecologia Balkanica* 1. 2009. P. 95–98.

Janes S.W. Habitat selection in raptorial birds. – Cody M.L. (eds), *Habitat selection in birds*. San Diego: Academic Press. 1985. P. 159–188.

Jones J. Habitat selection in avian ecology: a critical review. – *The Auk*. 2001. 118. P. 557–562.

Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Barashkova A.N., Smelansky I.E., Konovalov L.I., Grabovskiy M.A., Vazhov S.V., Bekmansurov R.H. Golden Eagle in the Altai-Sayan Region, Russia. – *Raptors Conservation*. 2010. (18). P. 82–152.

Kouzmanov G., Stoyanov G., Todorov R. Sur la biologie et la Protection de l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* en Bulgarie. – Meyburg B.R. Chancellor (Eds.), *Eagle studies*, World Working Group on Birds of Prey, Berlin, London & Paris. 1996. P. 505–516.

Ma M. A checklist of the birds in Xinjiang, China. Beijing: Science Press. 2001.

Ma M., Ding P., Li W.D., Chen Y., Hu B.W. Breeding ecology and survival status of the Golden Eagle in China. – *Raptors Conservation*. 2010. 19. P. 75–87.

MacKinnon J., Phillipps K., He F.Q. A field guide to the birds of China. New York: Oxford University Press. 2000.

Marzluff J.M., Knick S.T., Vekasy M.S., Schueck

L.S., Zarriello T.J. Spatial use and habitat selection of Golden Eagles in Southwestern Idaho. – *The Auk*. 1997. 114(4). P. 673–687.

McGahan J. Ecology of the Golden Eagle. – *The Auk*. 1968. 85(1). P. 1–12.

Morrison M.L., Marcot B.G., Mannan R.W. Wildlife-habitat relationships. Concepts and applications. Madison: University of Wisconsin Press. 1998.

Newton I. Population Ecology of Raptors. Berkhamsted: T & AD Poyser. 1979.

Noss F.R., Quigley H.B., Hornocker M.G., Merrill T., Paquet P.C. Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. – *Conservation Biology*. 1996. 10. P. 949–963.

Nyström J., Ekenstedt J., Angerbjörn A., Thulin L., Hellström P., Dalén L. Golden Eagles on the Swedish mountain tundra – diet and breeding success in relation to prey fluctuations. – *Ornis Fennica*. 2006. 83. P. 145–152.

Olendorff R.R. The food habits of North American Golden Eagles. – *American Midland Naturalist*. 1976. 95(1). P. 231–236.

Pedrini P., Sergio F. Regional conservation priorities for a large predator: Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) in the Alpine range. – *Biological Conservation*. 2002. 103. P. 163–172.

Postovit H.R., Grier J.W., Lockhart J.M. and Tate J. Directed Relocation of a Golden Eagle Nest Site. – *Journal of Wildlife Management*. 1982. 46(4). P. 1045–1048.

Su H.L. *Aquila chrysaetos* L – an endangered big raptorial bird. – *Chinese Journal of Zoology*. 1988. 23(5). P. 36–40.

Sulkava S., Huhtala K., Rajala P. Diet and breeding success of the Golden Eagle in Finland 1958–82. – *Annales Zoologici Fennica*. 1984. 21. P. 283–286.

Thibault J.C., Torre J., Vigne J.D. A comparison of methods to evaluate the diet of Golden Eagles in Corsica. – *Journal of Raptor Research*. 1998. 32(4). P. 314–318.

Tjernberg M. Spacing of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* nests in relation to nest site and food availability. – *Ibis*. 1985. 127(2). P. 250–255.

Watson J. The Golden Eagle. London: Poyser. 1997.

Whitfield D.P., Fielding A.H., Mcleod D.R. A., Haworth P.F. The effects of persecution on age of breeding and territory occupation in Golden Eagles in Scotland. – *Biological Conservation*. 2004. 118(2). P. 249–259.

Wikramanayake E.D., Dinerstein E., Robinson J.G., Karanth U., Rabinowitz A., Olson D., Mathew T., Hedao P., Conner M., Hemley G., Bolze D. An ecology-based method for defining priorities for large mammal conservation: the Tiger as case study. – *Conservation Biology*. 1998. 12. P. 865–878.

Xu W.S. Raptors of China. Beijing: China Forestry Publishing House. 1995. P. 61–63.

Zheng G.M. A checklist on the classification and distribution of the birds of China. Beijing: Science Press. 2011.

Results of the Monitoring of the White-Tailed Eagle Populations in Some Protected Areas and Adjacent Territories in the Republic of Tatarstan in 2012, Russia

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ГНЕЗДОВЫХ ГРУППИРОВОК ОРЛАНА-БЕЛОХВОСТА НА НЕКОТОРЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН В 2012 ГОДУ, РОССИЯ

Bekmansurov R.H. (NP "Nizhnyaya Kama", Elabuga, Republic of Tatarstan, Russia)

Ayupov A.S. (Volzhsko-Kamskiy State Biosphere Nature Reserve, Republic of Tatarstan, Russia)

Karyakin I.V. (Center of Field Studies, N. Novgorod, Russia)

Kostin E.S. (State Nature Protected Area "Spassky", Republic of Tatarstan, Russia)

Бекмансуров Р.Х. (Национальный парк «Нижняя Кама», Республика Татарстан, Россия)

Аюпов А.С. (Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник, Республика Татарстан, Россия)

Карякин И.В. (Центр полевых исследований, Н. Новгород, Россия)

Костин Е.С. (Государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля «Спасский», Республика Татарстан, Россия)

Контакт:

Ринур Бекмансуров
Национальный парк
«Нижняя Кама»
423600, Россия,
Республика Татарстан,
г. Елабуга,
пр. Нефтяников, 175
тел.: +7 85557 795 87
rinur@yandex.ru

Анвар Аюпов
Волжско-Камский
государственный
природный биосферный
заповедник
422537, Россия,
Республика Татарстан,
Зеленодольский р-н,
п/о Раифа, пос. Садовый,
ул. Вехова, 1
тел.: +7 84371 347 20
+7 84371 348 08
ayupov49@mail.ru
vkz@mail.ru

Игорь Карякин
Центр полевых
исследований
603000, Россия,
г. Нижний Новгород,
ул. Короленко, 17а-17
тел.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Резюме

В этой статье приведён анализ мониторинговых исследований по гнездованию орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) в 2012 г. Наиболее полно были обследованы 3 площадки, включающие особо охраняемые природные территории (ООПТ) Республики Татарстан и 2 площадки – частично. Общая площадь изученных 5 площадок составила 2425,5 км². Изучались особенности гнездовой биологии и экологии, питания в гнездовой сезон. Среднее расстояние между центрами ближайших соседних гнездовых участков орланов для площадки № 1 составило от 0,37 до 2,47 км (в среднем 0,94±0,7 км, n=9, E_x=2,17), для площадки № 2 – от 0,78 до 10,39 км (в среднем 3,18±2,94 км, n=9, E_x=5,39), для площадки № 4 – от 3,67 до 7,61 км (в среднем 5,5±1,58 км, n=5, E_x=1,15), для площадки № 5 – от 1,08 до 2,36 км (в среднем 1,56±0,69 км, n=3). Всего на обследованной территории в 2012 г. было осмотрено 39 гнездовых участков орлана-белохвоста, на которых сохранилось 35 гнездовых построек. Из них было выявлено 31 активных гнездовых участков, на 16 из которых прошло успешное гнездование, что составило 51,61%. Низкий успех размножения в 2012 г. вероятнее всего связан с погодными условиями, а именно с обильными снегопадами, которые прошли в последние дни февраля и начале марта, что соответствует началу кладки для большинства размножающихся пар. В выводках (n=16) 1–3, в среднем 1,69±0,7 птенцов (E_x=–0,64). Выводки из одного и из двух птенцов встречены в равном количестве и составляют по 43,75%. Выводки из 3-х птенцов составили 12,5%. С 2010 г. в Республике Татарстан начато мечение орланов-белохвостов стандартными алюминиевыми кольцами, а в 2012 г. для мечения были применены специальные цветные кольца. Мечение орланов на территории Республики Татарстан дало положительные результаты. 2 молодые птицы в первый же год жизни были отмечены на зимовках на территории Украины.

Ключевые слова: орлан-белохвост, *Haliaeetus albicilla*, гнездовой участок, особо охраняемые природные территории, ООПТ.

Поступила в редакцию: 25.12.2012 г. **Принята к публикации:** 30.12.2012 г.

Abstract

This article provides an analysis of monitoring studies of the White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) breeding in 2012. We studied 5 plots of a total area 2425.5 km². Three plots, including protected areas (PAs) of the Republic of Tatarstan, were surveyed most thoroughly, and 2 plots were studied in part. Peculiarities of breeding biology, ecology and the diet during the breeding season were studied. The average distance between nearest neighbors in the plot № 1 was 0.94±0.7 km (n=9; range 0.37–2.47 km; E_x=2.17); in the plot № 2 – 3.18±2.94 km (n=9; range 0.78–10.39 km; E_x=5.39); in the plot № 4 – 5.5 ± 1.58 km, (n=5; range 3.67–7.61 km; E_x=1.15); in the plot № 5 – 1.56±0.69 km (n=3; range 1.08–2.36 km). A total of 39 breeding territories with 35 nests of the species were surveyed in 2012: 31 territories were active. Breeding success was recorded for 16 territories (51.61%). Probably such low breeding success in 2012 is a result of the weather conditions, especially, the heavy snowfalls that took place in late February and early March, when the most pairs of eagles started to breed. The average brood size was 1.69±0.7 chicks (n=16; range 1–3; E_x=–0.64). Number of broods of a chick was equal to one of 2 chicks and up to 43.75%. Broods contained 3 chicks were 12.5%. Since 2010, White-Tailed Eagles are tagged with standard aluminum rings started in the Republic of Tatarstan, and the programme on tagging of raptors with special color rings has started since 2012. Tagging of eagles in the Republic of Tatarstan has already brought in a positive result. Two tagged juveniles were observed wintering in Ukraine.

Keywords: White-Tailed Eagle, *Haliaeetus albicilla*, breeding territory, protected areas (PAs).

Received: 25/12/2012. **Accepted:** 30/12/2012.

Евгений Костин
Государственный
природный заказник
регионального
значения комплексного
профиля «Спасский»
422840, Россия,
Республика Татарстан,
г. Болгар,
ул. Калинина, д. 20
тел.: +7 84347 303 17
evgeniy.kostin@tatar.ru

Contact:

Rinur Bekmansurov,
National Park
"Nizhnyaya Kama"
Neftyanikov str., 175,
Elabuga,
Republic of Tatarstan,
Russia, 423600
tel.: +7 85557 795 87
rinur@yandex.ru

Anvar Ayupov
Volzhsko-Kamskiy
State Biosphere Nature
Reserve
Vehova str., 1,
Sadoviy vil.,
Post Branch Raifa,
Zelenodolskiy region,
Republic of Tatarstan,
Russia, 422537
tel.: +7 84371 347 20
+7 84371 348 08
ayupov49@mail.ru
vkz@mail.ru

Igor Karyakin
Center of Field Studies
Korolenko str., 17a-17,
Nizhniy Novgorod,
Russia, 603000
tel.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Eugene Kostin
State Nature Protected
Area "Spasskiy"
Kalinina str., 20,
Bolgar,
Republic of Tatarstan,
Russia, 422840
tel.: +7 84347 303 17
evgeniy.kostin@tatar.ru

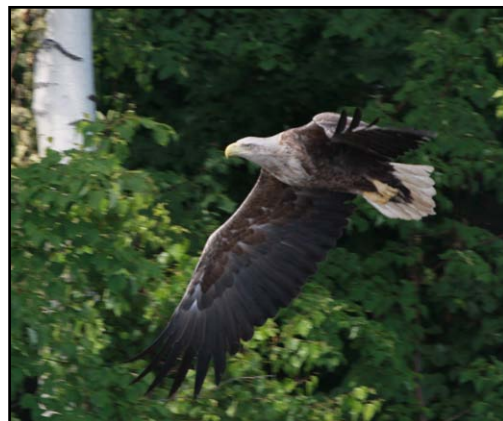
Введение

На территории Республики Татарстан орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) охраняется на нескольких ООПТ федерального и республиканского значения: Волжско-Камском государственном природном биосферном заповеднике, национальном парке «Нижняя Кама», государственных природных заказниках регионального значения комплексного профиля «Спасский», «Чистые луга», «Кичке-Тан», памятниках природы «Шучьи горы», «Тархановские дубравы» и других ООПТ. Созданная сеть ООПТ, приуроченных к долинам рек Кама, Волга и, соответственно, к Куйбышевскому и Нижнекамскому водохранилищам в целом благоприятна для обитания и гнездования, а также для решения вопросов охраны этой крупной хищной птицы лесной зоны, занесённой в Красные книги Российской Федерации и Республики Татарстан. В то же время значительная часть гнездовых участков орланов расположена за пределами ООПТ республики, что усложняет их охрану.

Сараловский участок Волжско-Камского заповедника является старейшим участком в Татарстане, где проводятся наблюдения за гнездованием орланов. Некоторые гнёзда здесь известны с 1970-х и 1980-х гг., когда было отмечено гнездование 5–7 пар орланов и были найдены 5 жилых гнёзд (Кревер, Кревер, 1985). С 2003 г. наблюдения за гнездованием орланов-белохвостов были начаты в национальном парке «Нижняя Кама» (Бекмансуров, 2005, Бекмансуров, 2008).

За последние годы различными исследователями и сотрудниками ряда республиканских ООПТ были собраны сведения о гнездовых участках орланов-белохвостов. По данным Красной книги РТ численность орлана-белохвоста на территории Татарстана на начало XXI века оценена в 40–50 гнездящихся пар (Аськеев и др., 2006). Тогда как по собранным сведениям количество гнездовых участков только лишь на территориях ООПТ республики уже превышает данную цифру. А в период с 1998 г. по 2012 г. в рамках проектов Центра полевых исследований и Российской сети изучения и охраны пернатых хищников в Татарии были собраны сведения о 89 гнездовых участках орлана-белохвоста. Для полного представления о численности гнездящихся пар и пространственного распределения их гнездовых участков необходимы дополнительные исследования.

В этой статье приведён анализ монито-



Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*).
Фото Р. Бекмансурова.

White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*).
Photo by R. Bekmansurov.

Introduction

The White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in the territory of the Republic of Tatarstan is protected by several federal and national protected areas. The network of protected areas confined to the Kama and Volga river valleys and respectively to Kuibyshev and Nizhnekamsk reservoir is generally favorable for habitat, breeding and for conservation of large raptors in the forest zone as well.

According to the Red Data Book of the Republic of Tatarstan the White-tailed Eagle population is estimated at 40–50 breeding pairs in Tatarstan at the beginning of XXI century (Askeev et al., 2006). While the collected information of breeding territories only on PAs of the Republic has already exceeded this figure. And since 1998 to 2012, as a part of projects of the Centre of Field Studies and the Russian Raptor Research and Conservation Network in Tatarstan, data on 89 breeding territories of the White-tailed Eagle were obtained. However it needs further surveys for a complete picture of the number of breeding pairs in Tatarstan.

This article provides an analysis of monitoring studies on the White-Tailed Eagle breeding in some PAs of the Republic of Tatarstan and the surrounding territories. The attempt to organize data about the White-Tailed Eagle breeding in the Republic of Tatarstan and estimate the population size for the further inventory of breeding territories, conducting the monitoring and managing the protection of this species.

Methods

Known and potential breeding territories of the White-tailed Eagle in Tatar-

ринговых исследований по гнездованию орлана-белохвоста на некоторых ООПТ Республики Татарстан и прилегающих к ним территориях. Сделана попытка систематизировать данные о гнездовании орлана-белохвоста на территории Республики Татарстан для оценки численности, получения пространственного распределения и дальнейшего составления кадастра гнездовых участков, ведения мониторинга и решения задач по охране данного вида. Составление базы данных гнездовых участков позволит решать вопросы охраны этих участков, а также рекомендовать проведение птицевозащитных мероприятий на воздушных линиях электропередачи ВЛ 6–10 кВ, расположенных вблизи этих участков. С 2010 г. в Республике Татарстан начато мечение орланов-белохвостов, которое позволит понять пути миграции и определить места зимовок птиц, гнездящихся в Татарии.

Материалы и методы

Известные гнездовые участки орлана-белохвоста, а также потенциальные места их гнездования на территории Татарстана приурочены к долинам крупных рек Волга, Кама, Вятка, Куйбышевскому и Нижнекамскому водохранилищам, а также к рекам Иж, Ик, Свияга, и даже к долинам таких малых рек, значительно отдалённых от крупных, как Большой и Малый Черемшан. Для масштабных исследований и проведения мониторинга гнездовых группировок орлана-белохвоста целесообразно разбить территорию республики на площадки различной величины по принципу сходства или различия мест обитаний, степени охраны гнездовых территорий и уже сложившейся практики мониторинговых исследований на тех или иных территориях. Таким образом, на территории Татарстана нами в среде ГИС (ArcView 3.2a) было выделено 15 площадок (рис. 1), что составляет 79,9% (5692,04 км²) от общей площади местообитаний орлана-белохвоста в Татарстане, которая, соответственно, равна 7127,23 км². В 2012 г. в большей степени было обследовано 3 площадки и 2 площадки – только частично, всего 34,03% (2425,5 км²) от общей площади местообитаний данного вида. В ходе проведения полевых работ в гнездовой период 2012 г. обследовались уже известные гнёзда орланов-белохвостов. Предварительно были проведены исследования по выявлению гнёзд орланов в зимнее, весеннее и осеннее время по общепринятой методи-

стан have a propensity for the valleys of large rivers: Volga, Kama, Vyatka; Kuibyshev and Nizhnekamsk reservoirs, to Iz, Ik, Sviyaga rivers, and even to the valleys of small rivers, such as the Bolshoy and Maly Cheremshan. We set up 15 study plots within GIS-software (ArcView 3.2a) in Tatarstan (fig. 1), which amounts to 79.9% (5692.04 км²) of the total area of the White-tailed Eagle habitats in Tatarstan, which is 7127.23 км² respectively. In 2012, three plots were surveyed more thoroughly and two plots are only partially. There was only 34.03% (2425.5 км²) of the total area of the species habitats in the region. In the breeding season of 2012, we surveyed the already known nests of the White-Tailed Eagle. Previously surveys to discover the eagle nests in the winter, spring and autumn were carried out by the standard technique (Karyakin, 2004). Data on breeding territories were input within GIS-software (ArcView 3.2a), where the database was created.

Simultaneously studies on the breeding biology and ecology of eagles were conducted.

In the National Park “Nizhnyaya Kama” in 2010 and then in the Volga-Kama Nature Reserve in 2011 the tagging of eagles with ring began. Nestlings older than 30 days were tagged directly in the nest.

Characteristics of study plots

Plot № 1 includes the Saralovsk site of the Volga-Kama State Nature Biosphere Reserve, and a part of islands and waters of the Kuibyshev reservoir at the mouth of the Mesha river, which are not included in the territory of the Reserve. The plot area was approximately 218.42 км².

Plot № 2 includes the territory of the regional Nature Reserve “Spassky” of 179.79 км² and the adjacent territory. A total was 379.51 км².

Plot № 3 locates in the lowland forest-steppe Trans-Volga region (Zavolzhye) and includes the most part of the Spassk and Alexeevsk regions. Virtually this is a belt about 15–18 km wide, stretching along the Kuibyshev reservoir. It is about 971.1 км². This plot is also interesting that there is some breeding territories are close to breeding territories of the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) and the Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*).

Plot № 4 includes the territory of the National Park “Nizhnyaya Kama” (266.0 км²) and the adjacent territory. A total is 553.79 км².

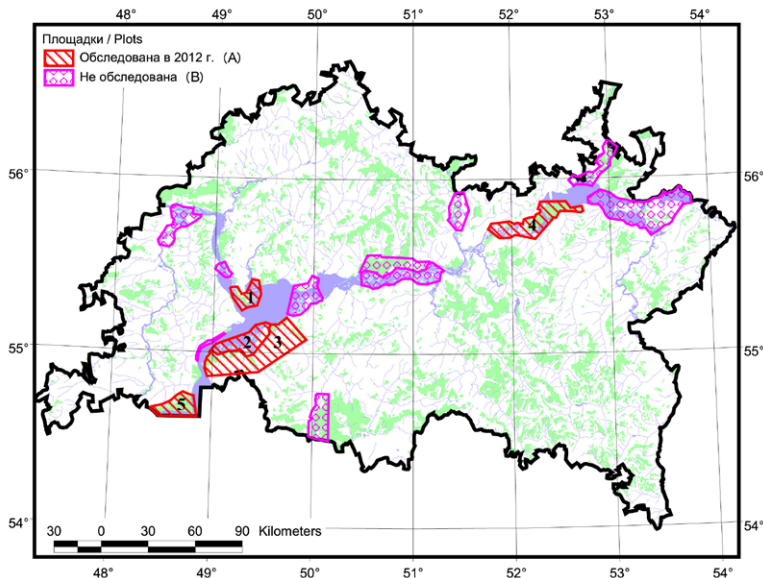


Рис. 1. Площадки, выделенные для обследования (B) и площадки, посещавшиеся в 2012 г. (A).

Fig. 1. Plots set up for further surveys (B) and plots visited in 2012 (A).

ке (Карякин, 2004). Данные по гнездовым участкам вносились в среду ГИС (ArcView 3.2a), где формировалась база данных. Для удобства дальнейшего мониторинга гнездовым участкам был присвоен идентификационный номер.

Одновременно проводились исследования по изучению гнездовой биологии и экологии, особенностей пространственного распределения гнездовых участков. В частности, изучались стереотипы гнездования (определялся видовой состав гнездовых деревьев, особенности гнездовых построек и их расположения), успех размножения, разница в сроках размножения отдельных пар, питание (объекты питания орланов фиксировались по останкам, обнаруженным под гнёздами и в них, определялись в полевых условиях и записывались в дневнике). Обезд гнездовых участков осуществлялся на автомобиле и моторной лодке.

В 2010 г. на территории национального парка «Нижняя Кама», а затем в 2011 г. и на территории Волжско-Камского заповедника, было начато кольцевание орланов стандартными алюминиевыми кольцами Российского центра кольцевания с буквенно-цифровым кодом чёрного цвета. Уже в 2012 г. мечение орланов было продолжено при помощи специальных цветных колец из алюминия, цветовая схема которых была согласована с европейским координационным центром по цветному

Plot № 5 includes the territory at the south-eastern part of the Tetyushsky region of 296.68 km². It includes two regional nature monument “Tarhanovskie oak forests” (8.82 km²) and “Shuchy Mountains” (39.59 km²). This territory is characterized with a high density of the White-Tailed Eagle breeding territories (Korepov et al., 2004; Korepov, 2006; our data).

Results and Discussion

Plot № 1. Different researchers collected information about 18 breeding territories of the White-Tailed Eagle in the Saralovsk site of the Volga-Kama Nature Reserve and 5 territories on the adjacent areas in the mouth of the Mesha river at different times (Zhukova et al., 1999; our data). We surveyed 11 breeding territories within the site and only territory in the adjacent area in 2012. A total was 12 territories (fig. 2) Living nests were discovered in 8 (№ 29, 30, 35, 58, 64, 65, 66, 69), out of 11 surveyed territories, 7 of which (№ 30, 35, 58, 64, 65, 66, 69) were successful in 2012. In general, all the eagles' nests built in the Reserve are perennial.



Обследование гнёзд орлана-белохвоста.
Фото Р. Бекмансурова.

Surveying the nests of the White-Tailed Eagle.
Photos by R. Bekmansurov.

Рис. 2. Кольца, применённые для мечения орланов-белохвостов (*Haliaeetus albicilla*) в 2010 и 2011 гг. (вверху) и в 2012 г. (внизу).

Fig. 2. Rings used for the tagging of White-Tailed Eagles (*Haliaeetus albicilla*) in 2010 and 2011 (upper) and in 2012 (bottom).



мечению орлана-белохвоста (Швеция). Метились птенцы возрастом старше 30 дней непосредственно на гнёздах. Подъём на гнёзда осуществлялся в сухую слабоветренную погоду при помощи древолазного снаряжения. Примерный возраст птенцов орланов определялся по степени развития оперения по аналогии с орлами, учитывая схожесть сроков пребывания в гнезде (Карякин, 2012).

Характеристика мест исследований

Площадка № 1 включает Сараловский участок Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника (далее ВКГПБЗ), а также часть островов и акватории Куйбышевского водохранилища в устьевой части р. Мёша, не относящихся к территории заповедника. Исследуемая территория составила около 218,42 км². Непосредственно Сараловский участок Волжско-Камского заповедника общей площадью 41,7 км² расположен в Лесном Заволжье, близ места слияния рек Кама и Волга, на древнеаллювиальных террасах с высотами 53–144 м над уровнем моря. Кроме того, в состав

The maximum height of the oldest nest in the breeding territory № 58 is about 3 m. The average nest height was 1.31 ± 0.68 m ($n=9$; $E_x=5.56$), diameter – 1.3 ± 0.24 m ($E_x=-2.16$). Nests in territories № 58 and 66 seems to be discovered in 1976–1978 and 1981–1984. (Krever, Krever, 1985), because they are the oldest.

A high density of the breeding territories was registered in the plot, where the nearest neighbor distance ($n=9$) ranged from 0.37 to 2.47 km (average 0.94 ± 0.7 km, $E_x=2.17$). 66.7% of the surveyed breeding territories ($n=12$) were located directly on the bank or removed from it within 100 m.

We found 5 breeding territories of eagles on islands of Meshensky Gulf of the Kuibyshev reservoir adjacent to the Reserve on 23 December 2011, four of which were on willows (*Salix alba*), and one on a poplar, at a height of 10 to 12 m (territories № 67, 83, 84, 85, 86). We managed to survey only 2 territories on 19 June 2012, and the nest on the willow in the territory № 67 was abandoned. Another nest in the territory № 83, which was built by eagles on the poplar in 2011, was not found. Probably, it was destroyed by the winds. Other breeding territories (№ 84–86) were not surveyed because of stormy weather conditions on the reservoir.

Of 9 examined nests 5 were placed on pines (55.5%), 2 – on willows (22.2%), 1 – on oak and aspen (1.1% each). The average height of nest location was 24.89 ± 8.62 m ($n=9$; range 11–40 m; $E_x=0.02$).

Breeding success was 77.8% ($n=9$) in 2012. The average brood size was 1.43 ± 0.53 chicks ($n=7$; $E_x=-2.8$). Broods ($n=7$) consisting of a chick were 57%, of 2 chicks – 43%. Also we found a dead chick 26–30 days old under the nest (territory

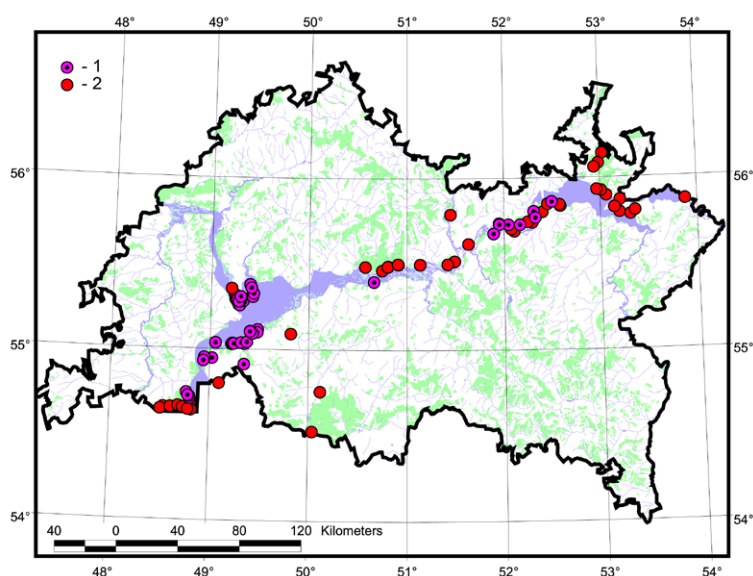


Рис. 3. Известные гнездовые участки орлана-белохвоста в Татарстане: 1 – обследованные в 2012 г., 2 – выявленные в 1998–2011 гг., но не обследованные в 2012 г.

Fig. 3. Known breeding territories of the White-Tailed Eagle in Tatarstan: 1 – surveyed in 2012, 2 – discovered in 1998–2011, but not surveyed in 2012.

участка входит акватория Куйбышевского водохранилища площадью 13,53 км². Территория относится к зоне широколиственных лесов. Высокие террасы покрыты дубово-липовыми лесами с участием берёзы (*Betula* sp.) и осины (*Populus tremula*). Низкие террасы, частично затопленные водохранилищем, формируют острова, покрытые сосновыми лесами. По берегам проток и заливов водохранилища распространена околородная растительность, в основном – ивняки, заросли тростника обыкновенного (*Phragmites communis*), рогоза узколистного (*Tupha angustifolia*), манника (*Glyceria* sp.) и другие. Протоки и заливы являются важнейшими на Куйбышевском водохранилище нерестовыми биотопами промысловых видов рыб. Остальная территория площадки (163,19 км²) – это прилегающая к заповеднику территория, а также дополнительная акватория Куйбышевского водохранилища, включающая «архипелаг» островов в устьевой части р. Мёша.

Площадка № 2 включает территорию государственного природного заказника регионального значения комплексного профиля (ГПКЗ) «Спасский» – 179,79 км² и прилегающую к ней территорию. Всего 379,51 км². ГПКЗ «Спасский» расположен в низком лесостепном Заволжье на левобережье Куйбышевского водохранилища. Включает в себя систему островов (64 острова) и обширные мелководья, образовавшиеся в результате создания водохранилища. Здесь находятся крупнейшие на водохранилище нерестовые биотопы промысловых видов рыб; 43% островов – это территории, покрытые луговой растительностью, 25,1% занято кустарниками, 21,9% островов покрыто лесами, 6,2% – с лесо-луговой растительностью, 1,5% – это кустарниково-луговые острова. «Спасский архипелаг» включён в список Ключевых орнитологических территорий России

Орлан-белохвост
охотится на
мелководье.
Фото Р. Бекмансулова.

White-Tailed Eagle is
hunting on a shoal.
Photo by
R. Bekmansurov.



№ 64), whilst another chick 50 days old was in the nest.

Chicks were ringed in 6 nests (№ 30, 35, 58, 64, 65, 66) in 2012. It should be noted that chicks in nests № 35 and 58 were ringed in 2011, and the successful breeding in 2012 has shown that the birds did not leave their nesting sites after the human disturbance connected with the tagging of nestlings. Juvenile White-Tailed Eagle with color rings was photographed in the Nature Reserve on 11 October 2012.

The dates of breeding were 16–25 days earlier in 2012 than in 2011. So, we recorded chicks at the age of 26–30 days in the nests № 35 and 58 on 28 and 29 May 2011. And chicks aged about 56 days were observed in the same nests on 10 and 11 June 2012. At the same time chicks older than 60 days were recorded in the nests № 65, 66, 69. Dates of breeding for various pairs do not differ significantly from each other. Indeed the difference in age of chicks was about 5–7 days at the nearest neighbor pairs (nests № 35, 58, 65, 66, 69). Dates of egg laying were in late February and early March in 2012.

On the base of analysis of remains of preys ($n=27$) collected under nests of eagles in June 2012, fish predominated in the diet of eagles (96.3%), alternative preys were birds (3.7%).

During census of water birds carried out by boat at the Saralovsk site on 5 August 2012 we noted 11 eagles, 2 of which were juveniles (18.0%). Also we recorded 9 birds, 3 (33.3%) of which were juveniles, in the mouth of the Mesha river on 6 August 2012.

Plot № 2. Employees of the “Spassky” Reserve discovered several breeding territories with nests of the White-Tailed Eagle since 2010 to 2012. We surveyed 11 out of 12 known breeding territories on 22 and 28 June 2012. Nests were found in 10 ones.

The most part of observed nests were perennial. The average height of nests was 10.2 ± 0.34 m ($n=12$; $E_x = -1.18$) and the average diameter – 1.18 ± 0.32 m ($E_x = -0.67$). All of the surveyed nests were located on islands of the Kuibyshev reservoir.

Difference in distances between the breeding territory centers and riversides are generally caused by the location and presence of trees suitable for nesting. The height of nest location in the territory of “Spassky” Reserve is the lowest comparing with other study plots. It varied from 8 to 20 m, averaging 13.71 ± 4.58 m ($n=14$; $E_x = -1.73$).

Орлан-белохвост. Фото Р. Бекмансурова.

White-Tailed Eagle. Photo by R. Bekmansurov.

(КОТР) (ТА-003 Булгарский RU 191) и в перспективный список особо ценных водно-болотных угодий международного значения (Рамсарская конвенция).

Площадка № 3 – расположена в низменном лесостепном Заволжье и включает большую часть территорий Спасского и Алексеевского административных районов. Фактически это полоса шириной около 15–18 км, протянувшаяся вдоль Куйбышевского водохранилища, площадью около 971,1 км². Гнездовые участки орланов-белохвостов здесь располагаются в лесных массивах лесничеств и даже в полевых лесополосах. Расположение гнездовых участков может быть как в прибрежной зоне, так и на значительном удалении от берега Куйбышевского водохранилища. Данная площадка удобна для наблюдения фактов расселения орланов-белохвостов в условиях плотных гнездовых группировок и также может косвенно характеризовать изменения численности орлана-белохвоста в Татарстане. Эта территория интересна ещё и тем, что здесь некоторые гнездовые участки соседствуют с гнездовыми участками орла-могильника (*Aquila heliaca*) и большого подорлика (*Aquila clanga*).

Площадка № 4 включает национальный парк «Нижняя Кама» (266,0 км²) и прилегающую к нему территорию. Её площадь – 553,79 км². Национальный парк расположен на северо-востоке Республики Татарстан в нижнем течении реки Кама. Часть русла реки выше г. Набережные Челны зарегулирована Нижнекамским водохранилищем, поэтому частично территория национального парка расположена вдоль побережья водохранилища. Четыре обособленных лесных массива с преобладанием сосняков занимают коренные берега и древние террасы по обоим берегам реки Кама. В этих местах сохранился уникальный пойменно-долинный комплекс, как в пределах национального парка (80,63 км²), так и за его границей.

Площадка № 5 включает территорию Урюмского участкового лесничества государственного казённого учреждения «Тетюшское лесничество», расположенную в юго-восточной части Тетюшского района. Всего около 296,68 км². В состав данного лесничества входят два памятника природы регионального значения: «Тарханов-



Also a high density of territories is noted: the nearest neighbor distance ranges from 0.78 to 10.39 km, averaging 3.18 ± 2.94 km ($n=9$; $E_x=5.39$). The density of breeding pairs on the plot relies on presence of trees suitable for nesting. Thus a share of afforested islands within the plot is only 21.9% and islands covered with forest-meadow vegetation – 6.2%. And 50% of a total number of surveyed nests ($n=14$) were placed on poplars, 43% – on willows and 7% – on alders.

The breeding success was found to be lower than in the plot № 1. Only 5 of 11 nests were successful (territories № 71, 72, 76, 77, 80), which was equal to 45%. Adults and signs of their visits were recorded in other 45% of surveyed nests ($n=11$), that confirms occupancy of those breeding territories. Also we found a dead eagle under the nest № 74, which probably perished in early spring. We found in 3 nests (№ 71, 72, 80) broods consisting of only chick, that is equal to 60% ($n=5$). One nest (№ 76) contained 2 chicks (20 %) and another nest (№ 77) – 3 chicks (20%). The average brood size was 1.6 ± 0.89 chicks ($n=5$; $E_x=0.31$). During surveys we tagged 7 chicks with color rings in we nests № 71, 72, 76, 77. One bird tagged with color rings in the nest № 77 was found died in the Kherson district of Ukraine in January 2013.

We revealed a great difference in ages of chicks in the plot in only case: the age of the chicks was 65–70 days in 75% of cases ($n=8$), the fledgling already left the nest – in 12.5%, and only in the nest № 72 the chick age of was about 45 days (12.5%).

Analyzing food remains ($n=14$) collected under the nests in June 2012 the main preys of eagles were fish species (92.86%), alternative prey was mammals (muskrat *Ondatra zibethicus*), which equal to 7.14%.

ские дубравы» (8,82 км²) и «Шучьи горы» (39,59 км²). Это характерные участки так называемых «нагорных дубрав» Приволжской возвышенности. Поверхность участка относительно плавно опускается к Куйбышевскому водохранилищу – на востоке до средних отметок 140–150 м, на юге – до отметок 40–60 м, после чего круто обрывается к воде. Таким образом, берег водохранилища по восточной границе участка представляет собой на всём протяжении высокий обрыв, а сам участок имеет горный облик; местами к водохранилищу выходят лога и овраги. Большая часть территории представлена широколиственными лесами, коренным типом является дубрава снытевая. Это единственное место в Татарстанском Предволжье, где липовые дубравы сохранили естественный облик. В первом ярусе по числу стволов преобладает липа (*Tilia cordata*), но по суммарному диаметру стволов и, соответственно, по ценотической роли – дуб (*Quercus* sp.). Местами, например в северной части лесного массива, встречаются отдельные старовозрастные сосны (*Pinus sylvestris*). Второй ярус слагают вяз (*Ulmus laevis*), ильм (*Ulmus glabra*) и клён остролистный (*Acer platanoides*); подлесок – лещина (*Corylus avellana*). Близ берега водохранилища, на участках с неглубоким залеганием грунтовых вод, встречаются отдельные экземпляры тополя чёрного (*Populus nigra*) с диаметром ствола более 1 м. На данной территории отмечена высокая плотность

Plot № 3. This plot was not surveyed completely. We managed to found several new breeding territories of the White-Tailed Eagle in that area in autumn 2011 and spring 2012: 3 territories were with nests, but all of them were empty in 2012. There is a risk of bird electrocution on overhead power lines of medium voltage (6–10 kV) within the plot. We found an eagle at the age of about 2 years died through electrocution near the Vozhzh village in June 2012.

Plot № 4. Surveys of the White-Tailed Eagle breeding in the territory of the National Park “Nizhnaya Kama” are conducted since 2005. In 2012, we visited 8 of 9 known breeding territories of the species. This plot differs from previous plots in that all of the breeding territories are located along the Kama river: 50.0% of breeding territories ($n=8$) are located in the pine forests along the Kama river, 12.5% are located at the border between forests and fields, 12.5% in the forest of the Kama river floodplain, 25.0% – on the islands the Kama river.

The average value of the nearest neighbor distance was 5.5 ± 1.58 km ($n=5$; range 3.67–7.61 km; $E_x = -1.15$). The distance to the bank of river or reservoir varied from 0.1 to 4.5 km.

Out of 8 nests 62.5% were placed on 80–200 years old pines (points № 39, 40, 82, 44, 56), 25% were on large poplars (points № 42, 55), 12.5% – on a willow (№ 43). The average height of nest location was 24.12 ± 7.66 m ($n=8$; range 11–35 m; $E_x = -0.84$). The most part of nests were perennial. The average height of nest constructions was 1.0 ± 0.28 m ($n=8$; $E_x = 0.73$), diameter – 1.35 ± 0.28 m ($E_x = 0.97$).

The breeding success in 2012 was very low (25% ($n=8$)), and the breeding was noted only in 2 nest (№ 40, 43). In 2011, 3 of 5 surveyed eagles' nests were successful – 60%. Besides we found 2 nests with signs of breeding in autumn 2011. Thus, the probable breeding success ($n=7$) was 71% in 2011. Such low breeding success in the plot in 2012 seemed to connect with bad weather conditions at the end of winter. There were heavy snowfalls, which could be a reason for abandoning the nests with already laid eggs by birds.

The nests successful in 2012 contained broods of 2 chicks. In 2011 those nests were also successful, and the chicks were ringed. And the single chick ringed on 4 June 2011 (№ 43), had been already observed by Dmitry Sych near Kiev in Ukraine in February 2012.

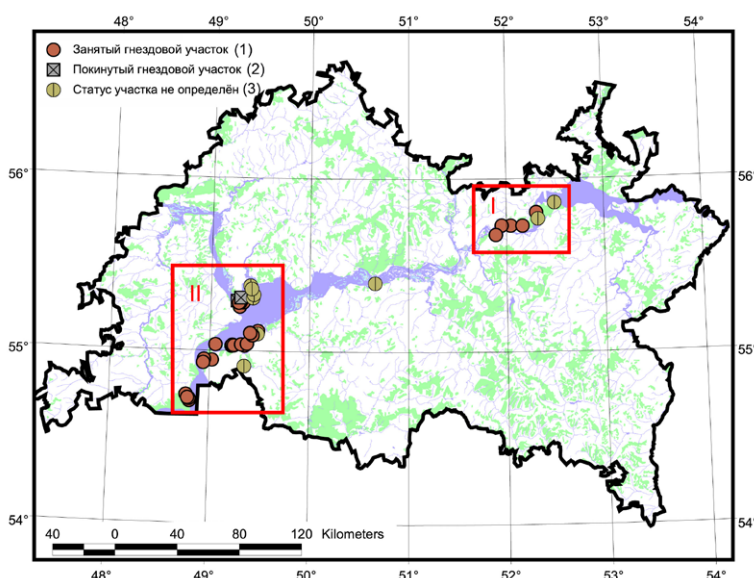


Рис. 4. Гнездовые участки орлана-белохвоста, обследованные в 2012 г.: I – площадка № 4, II – площадки № 1–3, 5.

Fig. 4. Breeding territories of the White-Tailed Eagle surveyed in 2012: I – plot № 4, II – plots № 1–3, 5; 1 – occupied breeding territory, 2 – abandoned breeding territory, 3 – status of the territory is unknown.

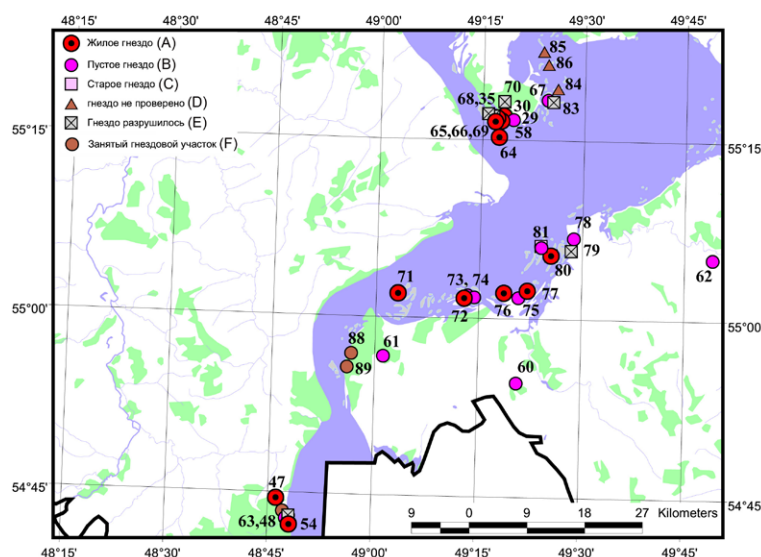


Рис. 5. Гнездовые участки орлана-белохвоста на площадках № 1–3, 5.

Fig. 5. Breeding territories of the White-Tailed Eagle in the plots № 1–3, 5: A – living nest, B – empty nest, C – old nest, D – the nest was not checked, E – the nest was destroyed, F – occupied breeding territory (the nest was not found, adults with breeding behavior were observed).

расположения гнездовых участков орлана-белохвоста (Корепов и др., 2004; Корепов, 2006; наши данные).

Результаты и обсуждения

Площадка № 1. На территории Саратовского участка Волжско-Камского заповедника в разные годы разными исследователями были собраны сведения о 18 гнездовых участках орланов-белохвостов и 5 участках на сопредельной территории в устьевой части р. Мёша (Жукова и др., 1999, наши данные). Нами в 2012 г. здесь было осмотрено 11 гнездовых участков и 1 гнездовой участок на сопредельной с заповедником территории (рис. 4–5). Из 11 осмотренных на территории заповедника гнездовых участков жилые гнёзда сохранились на 8 участках (№ 29, 30, 35, 58, 64, 65, 66, 69), на 7 из которых (№ 30, 35, 58, 64, 65, 66, 69) в 2012 г. прошло успешное гнездование. На гнезде № 29 выявлены признаки начала размножения, но гнездование было прервано. Участок № 70 занимался орланами на протяжении нескольких лет. Здесь гнездовая постройка ранее располагалась на липе, которая разрушилась. Затем птицами было построено гнездо на тополе, которое также было разрушено в результате падения гнездового дерева в 2009 г., и уже с 2010 г. возобновления гнездования на данном участке не наблюдалось. Вероятно пара орланов здесь могла сменить гнездовой участок, для поиска которого потребуется дополнитель-

This plot is characterized by a significant asynchrony in the dates of egg laying for different pairs and therefore the difference in age chicks that were revealed by previous surveys (Bekmansurov, 2011).

In 2012, the asynchrony in the dates of egg laying for different pairs was about 25–30 days.

Plot № 5. Within the plot there are 14 known breeding of the White-Tailed Eagle which are located along the coast of the Kuibyshev reservoir. In 2012, during one-day visit we inspected only one previously known nest on oak (point № 47), where two chicks at the age of about 60 days were tagged. In addition, 2 more nests (points № 48, 54) were found and the adult was observed bringing a fish in the direction of another breeding territory previously known (№ 63). Nest № 48 was placed on a 100-year old pine tree growing in the bottom of the slope of forest ravine. We discovered fresh branches and down in the cup of the nest that indicated an attempt to breed. The nest № 54 was placed at an old-aged poplar growing in one of the high terraces of the riverside. The nests located on the powerful lateral branch at height about 30 m. It was observed only from the ground: three chicks at the age of 60 days were noted.

The inter-nest distance ($n=3$) varied from 1.08 to 2.36 km, averaging 1.56 ± 0.69 km.

The diet seemed to consist of only fish, which remains were found.

Conclusion

A total of 39 breeding territories of the White-Tailed Eagle were surveyed in 2012, where 35 nests were found. 31 breeding territories were active, and 16 of them were successful (51.61 %). Such low breeding success in 2012 is impacted by the bad weather conditions, especially the heavy snowfalls, which were in late February–early March, when the most pairs start to lay eggs. The average brood size was 1.69 ± 0.7 chicks ($E_x = -0.64$). Number of broods of a chick was equal to one of 2 chicks and up to 43.75%. Broods contained 3 chicks were 12.5%.

A total of 89 breeding territories of eagles were found for the 15 years of surveys in Tatarstan, while 39 territories were discovered at 34.03% of breeding habitats of the species in Tatarstan in 2012. The population number of the species in Tatarstan is estimated at 140–160 breeding pairs.

Tagging of eagles in Tatarstan has brought

Гнёзда орлана-белохвоста в Волжско-Камском заповеднике.
Фото Р. Бекмансурова.

Nests of the White-Tailed Eagle in the Volga-Kama Nature Reserve.
Photos by R. Bekmansurov.



ное время. На гнездовом участке № 35, вероятно, пара птиц переместилась на другое дерево. Здесь после естественного разрушения гнезда на сосне в 2008 г. возобновления гнездования не было, но появилось новое гнездо, также на сосне, на расстоянии около 300 м от старого, где в последние годы отмечено стабильное гнездование. На участке № 68 (квартал 47) до 2008 г. гнездо располагалось на крупной сосне возрастом около 150 лет. Но в 2012 г. на этом участке

in a positive results: 2 juveniles were observed wintering in Ukraine (recoveries: bird from the National Park "Nizhnyay Kama" – distance 1540 km, azimuth – 257°; bird from the "Spassky" Reserve – distance 1543 km, azimuth – 239°).

Further surveys aimed at the discovery of breeding territories of the White-Tailed Eagles within other plots in Tatarstan allow us to estimate the population number of the species more thoroughly.

гнезда обнаружено не было. В целом все гнездовые постройки орланов на территории заповедника многолетние. Максимальная высота старейшей гнездовой постройки на участке № 58 составляет около 3 м. В среднем высота гнездовой постройки составила ($n=9$) $1,31 \pm 0,68$ м ($E_x=5,56$), диаметр $1,3 \pm 0,24$ м ($E_x=-2,16$). Вероятно, что гнезда на участках № 58 и № 66 могли быть выявлены ещё в 1976–1978 и 1981–1984 гг. (Кревер, Кревер, 1985), так как являются самыми старыми.

На данной площадке наблюдается высокая плотность расположения гнездовых участков, расстояние между центрами ближайших соседних участков составляет от 0,37 до 2,47 км (в среднем $0,94 \pm 0,7$ км, $n=9$, $E_x=2,17$). Из обследованных гнездовых участков 66,7% ($n=12$) расположены непосредственно у берега или удалены от него не далее 100 м.

На прилегающих к территории заповедника островах Мёшенского залива Куйбышевского водохранилища 23 декабря 2011 г. было выявлено 5 гнезд орланов, 4 из которых были на ивах (*Salix alba*), а одно на тополе, на высоте от 10 до 12 м (участки № 67, 83, 84, 85, 86). 19 июня 2012 г. здесь удалось осмотреть только 2 участка, где на участке № 67 гнездо на иве оказалось без признаков размножения. А на участке № 83 гнездо, которое было построено орланами в 2011 г. на тополе, не обнаружено. Вероятно, оно было разрушено ветрами. Другие гнездовые участки (№ 84–86) не удалось осмотреть из-за штормовой погоды на водохранилище.

Из обследованных 9 гнезд на данной площадке 5 гнезд располагаются на соснах (55,5%), 2 – на ивах (22,2%) и по одному на дубе и осине (по 11,1%). Высота расположения гнезд над землёй от 11 до 40 м, в среднем ($n=9$) $24,89 \pm 8,62$ м ($E_x=0,02$).

Успех размножения в 2012 г. составил 77,8% ($n=9$). Среднее количество птенцов в выводках ($n=7$) составило $1,43 \pm 0,53$ особей ($E_x=-2,8$). Количество выводков с одним птенцом ($n=7$) – 57%, с двумя птенцами – 43%. Под одним гнездом (участок № 64) был обнаружен труп птенца, погибшего в возрасте 26–30 дней, а на гнезде

в это время находился птенец в возрасте около 50 дней.

В 2012 г. птенцы были окольцованы на 6 гнездах (№ 30, 35, 58, 64, 65, 66). Причём, на гнездах № 35 и № 58 птенцы кольцевались в 2011 г., а успешное гнездование на них в 2012 г. показало, что птицы не покинули свои гнездовые участки после посещения гнезд исследователями с целью кольцевания птенцов. Молодой орлан-белохвост с цветными кольцами на лапах был сфотографирован на территории заповедника 11 октября 2012 г. Была ли данная особь с этой исследуемой площадки или с другой – установить не удалось, так как с большого расстояния не удалось идентифицировать код на кольце.

В 2012 г. сроки начала размножения были на 16–25 дней раньше, чем в 2011 г. Так 28 и 29 мая 2011 г. на гнездах № 35 и № 58 находились птенцы в возрасте около 26–30 дней, а 10 и 11 июня 2012 г. на тех же гнездах находились птенцы возрастом около 56 дней, а на гнездах № 65,



Птенцы на гнездах в Волжско-Камском заповеднике.
Фото Р. Бекмансурова.

Chicks in the nests in the Volga-Kama Nature Reserve.
Photos by R. Bekmansurov.

Гнёзда орланов на участках № 79 и 81 в 2010 г. (слева), разрушившиеся к 2012 г. (справа).

Фото. Е. Костина и Р. Бекмансурова.

Nests of eagles in the territories № 79 and 81 in 2010 (left), had been destroyed to 2012 (right). Photos by E. Kostin and R. Bekmansurov.



66, 69 – в возрасте старше 60 дней. Сроки начала размножения у отдельных пар несущественно отличаются друг от друга. Так у самых ближайших пар (гнёзда № 35, 58, 65, 66, 69) разница в возрасте птенцов оказалась около 5–7 дней. Данные по возрасту птенцов позволяют определить примерные сроки начала размножения. Учитывая сроки насиживания (около 40 дней) и возраст птенцов на дату осмотра гнезда, получается, что сроки начала кладки в 2012 г. пришлись на конец февраля и начало марта.

По собранным под гнёздами в июне 2012 г. пищевым останкам в питании орлана-белохвоста преобладают рыбы, составившие 96,3% ($n=27$) (3,7% – птицы – чирок-свистунок (*Anas crecca*)). Из них ($n=27$) неопределённые до вида карповые (*Cyprinidae*) – 22,2%, сазан (*Cyprinus carpio*) – 7,4%, обыкновенный судак (*Stizostedion lucioperca*) – 7,4%, лещ (*Abramis brama*) – 51,9%, густёра (*Blicca bjoerkna*) – 3,7%, плотва (*Rutilus rutilus*) – 3,7%. Среди пищевых останков обнаружена личинка ремнеца (*Ligula intestinatus*) – 1 случай.

Во время проведения учётов водоплавающих с лодки на Сараловском участке 5 августа 2012 г. было учтено 11 особей орланов, из них 2 молодые птицы (18,0%). В устьевом участке р. Мёша 6 августа 2012 г. было учтено 9 особей, из которых 3 молодых (33,3%).

Площадка № 2. На территории ГПКЗ «Спасский» силами сотрудников с 2010 по 2012 гг. были выявлены несколько гнездо-

вых участков с гнёздами орланов-белохвостов. В 2012 г. 22 и 28 июня здесь были осмотрены 11 из 12 гнездовых участков (12-й участок посетить не удалось из-за штормовой погоды на водохранилище). На 10 сохранились гнездовые постройки. На участке № 79, где гнездо было расположено на иве и в 2010 г. прошло успешное гнездование (1 птенец), в 2012 г. гнездо оказалось полностью разрушенным, а гнездовой материал был обнаружен под деревом. Кроме того, гнездовое дерево обгорело в результате пожара. На 3-х участках было выявлено наличие альтернативных гнёзд. Из них на участке № 80 старое гнездо на иве, на котором в 2010 г. прошло успешное гнездование, практически полностью разрушилось и уже в 2012 г. пара птиц размножалась на новом гнезде, построенном на ольхе.

Большая часть обследованных гнёзд являются многолетними. Средняя высота гнездовых построек ($n=12$) $10,2 \pm 0,34$ м ($E_x = -1,18$). Их средний диаметр $1,18 \pm 0,32$ м ($E_x = -0,67$). Все обследованные гнёзда расположены на островах Куйбышевского водохранилища. Разница в удалённости центров гнездовых участков от берега главным образом обусловлена особенностями расположения и наличия деревьев, пригодных для строительства гнёзд. На территории ГПКЗ «Спасский» высота расположения гнёзд самая низкая по сравнению с гнёздами на других площадках – от 8 до 20 м, в среднем ($n=14$) $13,71 \pm 4,58$ м ($E_x = -1,73$). На данной пло-

Гнездо орлана № 77 в ГПКЗ «Спасский».
Фото Р. Бекмансурова.

The nest of eagles № 77 in the "Spassky" Reserve.
Photos by R. Bekmansurov.

площадке также наблюдается высокая плотность расположения гнездовых участков с расстоянием между центрами ближайших соседних участков от 0,78 до 10,39 км (в среднем $3,18 \pm 2,94$ км $n=9$, $E_x=5,39$). Плотность гнездящихся пар на данной территории во многом определяется наличием или отсутствием деревьев, пригодных для строительства гнёзд. Так, доля лесных островов на данной территории составляет только 21,9% и лесо-луговых – 6,2%. Из общего числа обследованных гнёзд ($n=14$) 50% гнёзд расположены на тополях, 43% – на ивах, 7% – на ольхе.

Успех размножения на данной площадке оказался ниже, чем в Сараловском участке Волжско-Камского ГПБЗ. Успешное гнездование прошло только на 5 гнёздах (участки № 71, 72, 76, 77, 80), что составляет 45% ($n=11$). Ещё на 45% участков ($n=11$) наблюдались взрослые птицы у гнёзд и выявлены следы пребывания птиц на гнёздах, что свидетельствует о занятости этих гнездовых участков. Под гнездом № 74 был обнаружен труп орлана-белохвоста, вероятно погибшего ранней весной. На трёх гнёздах (№ 71, 72, 80) выявлено по 1 птенцу, что составляет 60% ($n=5$). На одном гнезде (№ 76) 2 птенца – 20% и один выводок в 3 птенца (№ 77) – 20%. Среднее количество птенцов в выводках ($n=5$) составило $1,6 \pm 0,89$ особей ($E_x=0,31$).

В ходе осмотра гнёзд были окольцованы цветными кольцами 7 птенцов на гнёздах № 71, 72, 76, 77. Одна птица, помеченная на гнезде № 77, была обнаружена в декабре 2012 г. ослабленной в Херсонской области на Украине.

На данной площадке выявлена значительная разница возраста птенцов только в одном случае. В 75% случаев ($n=8$) возраст птенцов составил 65–70 дней, в 12,5% – уже летающий слётки. И лишь на одном гнезде (№ 72) возраст птенца составил около 45 дней (12,5%). В 2012 г. начало срока кладки у большинства пар на данной площадке очень близко к началу срока кладки на территории Сараловского участка Волжско-Камского ГПБЗ. Для двух площадок, включающих ООПТ: Сараловский участок Волжско-Камского ГПБЗ и ГПКЗ «Спасский», для которых характерна высокая плотность размещения гнездовых участков



и достаточно сходные условия охотничьих участков и наличия кормовой базы, выявлена разница в успехе размножения в 1,7 раза – 77,8% ($n=9$) против 45% ($n=11$).

По собранным под гнёздами пищевым останкам в июне 2012 г. в питании орлана-белохвоста преобладают рыбы, составившие ($n=14$) 92,86%. Из них ($n=14$) карповые (*Cyprinidae*) – 14,28%, лещ – 14,28%, синец (*Abramis ballerus*) – 28,57%, густера – 7,14%, судак – 28,57%. Доля млекопитающих (ондатра *Ondatra zibethicus*) составила 7,14%. Среди пищевых останков обнаружена личинка ремнеца – 1 случай.

Площадка № 3. Данная площадка обследована не полностью. Осенью 2011 г. и весной 2012 г. нам удалось обнаружить здесь новые гнездовые участки орлана-белохвоста, из них 3 участка с гнёздами. Первое гнездо (№ 62), обнаруженное 4 ноября 2011 г. у села Караваево, удалено от берега водохранилища на 13 км и расположено в полезашитной лесополосе, окружённой с двух сторон пашней. Гнездовая постройка высотой около 2 м располагалась на тополе на высоте около 15 м. Вблизи гнездового участка наблюдался взрослый орлан-белохвост. Гнездо повторно проверялось в мае, но оказалось не занятым. Второе гнездо (№ 60) было обнаружено близ с. Бугровка в сосняке, окружённом лиственным лесом. Участок леса граничит с болотом и пашней. Гнездо располагалось на сосне возрастом около 100 лет на высоте около 25 м. Под гнездом были обнаружены останки орла-

Гнездо орлана-бело-хвоста в полесополосе лесополосе (участок № 62).

Фото Р. Бекмансурова.

Nest of the White-Tailed Eagle in the artificial forest-line (breeding territory № 62).

Photos by R. Bekmansurov.



на-белохвоста, ушастой совы (*Asio otus*), сороки (*Pica pica*), чёрного коршуна (*Milvus migrans*), серой вороны (*Corvus cornix*) и серой цапли (*Ardea cinerea*). При проверке гнезда в мае 2012 г. данный участок оказался не занятым, а гнездовая постройка начала разрушаться. Гнездо удалено от берега Куйбышевского водохранилища на расстояние около 10 км. Третье гнездо (№ 61) было обнаружено на участке старовозрастного сосняка южнее города Болгар. Гнездо удалено от поля на 1,4 км и от берега Куйбышевского водохранилища на 5,3 км. Гнездовая постройка расположена на вершине сосны, возраст которой около 120 лет, на высоте около 30 м. При осмотре гнездового участка непосредственно у гнезда наблюдалась пара взрослых птиц. На поверхности гнезда имелись свежие ветки, но гнездо оказалось пустым. В данном лесном массиве вблизи берега водохранилища в мае 2012 г. наблюдали ещё 2 пары птиц, но гнёзд их обнаружено не было (точки № 88, 89). А в июле 2012 г. на расстоянии около 300 м от старого гнезда большого подорлика, занятого в 2012 г. мо-

гильником, наблюдался орлан-белохвост, охотящийся на уток под пологом ольшаника у берега ручья Ясачка (возможно, здесь также имеется неизвестный участок орланов).

На исследуемой площадке Спасского района орланы-белохвосты, как и другие хищные птицы, подвержены риску гибели на воздушных линиях электропередачи ВЛ 6–10 кВ. Так, в июле 2012 г. близ с. Вожжи был обнаружен погибший на ВЛ 10 кВ орлан-белохвост возрастом около 2-х лет. Гибель птиц на данной территории может происходить круглый год, так как даже в осенне-зимнее время орланы-белохвосты наблюдаются в этих местах на значительном удалении от Куйбышевского водохранилища.

На данной площадке орланы-белохвосты конкурируют с могильниками за места гнездования и, видимо, выигрывают в конкуренции, занимая участки на 2 месяца раньше могильников.

Площадка № 4. Наблюдения за гнездованием орланов-белохвостов на территории национального парка «Нижняя Кама» проводятся с 2005 г. В 2012 г. тут было обследовано 8 из 9 известных гнездовых участков орланов. Данная площадка отличается от первых трёх тем, что гнездовые участки здесь расположены последовательно вдоль побережья реки Кама: 50,0% гнездовых участков ($n=8$) расположены в борах и занимают коренные берега и высокие террасы вдоль Нижнекамского водохранилища и не зарегулированного русла реки Кама, 12,5% расположены на опушке, обращённой к полю, 12,5% – на участке леса в пойме реки Кама, 25,0% – на островах р. Кама.

Расстояние между центрами ближайших соседних гнездовых участков составляет от 3,67 до 7,61 км (в среднем $5,5 \pm 1,58$ км, $n=5$, $E_x = -1,15$). Удалённость от берега во-

Погибший на ВЛ 10 кВ орлан-белохвост.

Фото Р. Бекмансурова.

White-Tailed Eagle died through electrocution.

Photo by R. Bekmansurov.



Гнёзда и выводки орлана-белохвоста в НП «Нижняя Кама». Фото Р. Бекмансурова.

Nests and broods of the White-Tailed Eagle in the NP "Nizhnyaya Kama". Photos by R. Bekmansurov.



дохранилища или р. Кама варьирует от 0,1 до 4,5 км.

62,5% ($n=8$) гнёзд расположены на соснах возрастом от 80 до 200 лет (точки № 39, 40, 82, 44, 56), 25% – на крупных тополях (точки № 42, 55), 12,5% – на иве (точка № 43). Высота расположения гнёзд на деревьях варьирует от 11 до 35 м, в среднем ($n=8$) $24,12 \pm 7,66$ м ($E_x = -0,84$). Большая часть гнездовых построек многолетняя. Средняя их высота ($n=8$) $1,0 \pm 0,28$ м ($E_x = 0,73$), диаметр $1,35 \pm 0,28$ м ($E_x = 0,97$).

Успех размножения в 2012 г. оказался очень низким – 25% ($n=8$), т. к. гнездова-

ние прошло лишь на 2 гнёздах (точки № 40, 43). В 2011 г. при проверке 5 гнёзд орланов в гнездовой период было установлено гнездование на 3-х гнёздах – 60% ($n=5$). А при обнаружении двух новых гнёзд осенью 2011 г. с признаками размножения на них вероятный успех размножения в 2011 г. составил 71% ($n=7$). На этих двух участках (точки № 44, 82), на которых гнёзда впервые были обнаружены осенью 2011 г. с признаками размножения, в 2012 г. наблюдались взрослые птицы, но гнездования не было. На участке № 56 пара орланов, вероятно, переместилась на другое, не известное нам гнездо, т. к. на протяжении уже ряда лет на этом гнезде не проходит гнездования, а взрослые птицы отмечаются регулярно. На участке № 55 гнездовая постройка, на которой в 2011 г. вывелось 2 птенца, рухнула в зимний период, и пара орланов вынуждена была строить новое гнездо. На двух участках (№ 39, 42) выявлены признаки начала гнездования: свежие ветки, наличие на-

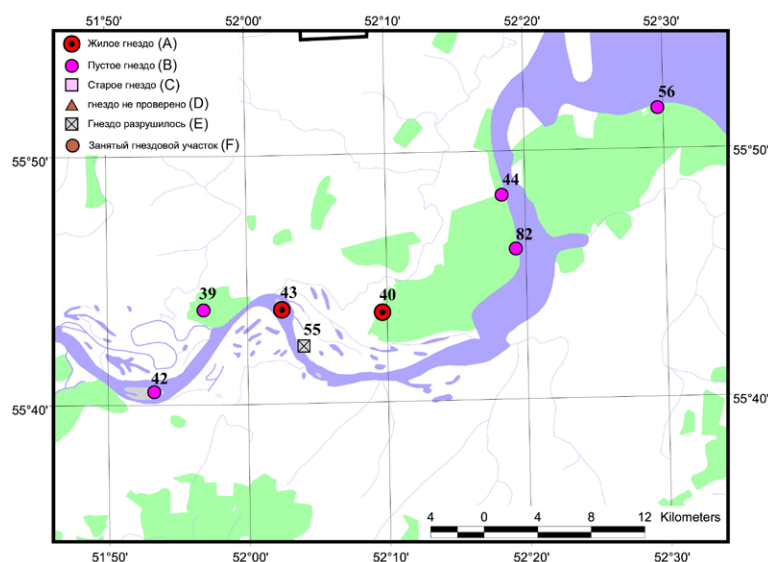


Рис. 6. Гнездовые участки орлана-белохвоста на площадке № 4.

Fig. 6. Breeding territories of the White-Tailed Eagle in the plot № 4: A – living nest, B – empty nest, C – old nests, D – the nest was not checked, E – the nest was destroyed, F – occupied breeding territory (nest was found, but adults with breeding behavior were recorded).

седного пуха, наблюдение птицы на гнезде в марте, но по каким-то причинам гнездование было прервано. Низкий успех размножения на данной площадке в 2012 г., вероятно, обусловлен сложными погодными условиями в конце зимы. В это время прошли обильные снегопады, что могло быть причиной оставления птицами гнёзд, где уже могла начинаться кладка. Вероятно, что обильные снегопады в конце зимы в самом начале кладки повлияли на гнездование и в других местах, например, на площадке ГПКЗ «Спасский».

На гнёздах, где успешно прошло гнездование в 2012 г., вывелось по 2 птенца. На этих же гнёздах в 2011 г. также прошло успешное гнездование и были окольцованы птенцы. Причём, окольцованный 4 июня 2011 г. единственный птенец на гнезде № 43 уже в феврале 2012 г. был сфотографирован Дмитрием Сычем под г. Киев на Украине. То, что одна из шести окольцованных в Татарстане в 2011 г. птиц попала в поле зрения наблюдателей – это уже хороший показатель.

Для данной площадки характерна значительная асинхронность начала кладки отдельными парами и, соответственно, разница в возрасте птенцов, что было выявлено предыдущими исследованиями (Бекмансуров, 2011). В 2012 г. вновь была выявлена асинхронность начала кладки между различными парами, которая составила около 25–30 дней.

В 2012 г. на данной площадке собран незначительный материал по пищевым останкам: 6 объектов. Из них сазан – 3, лещ – 1, щука (*Esox lucius*) – 1, ондатра – 1.

Площадка № 5. На данной территории вдоль побережья Куйбышевского водохранилища было известно 14 гнездовых

участков орланов-белохвостов. В 2012 г. в ходе однодневного визита осмотрена только незначительная территория в северной части выделенной площадки. Здесь было исследовано одно известное ранее гнездо, расположенное на дубе (точка № 47), где были помечены 2 птенца в возрасте около 60 дней. Кроме того, были найдены ещё 2 гнезда (точки № 48, 54), а также наблюдалась взрослая птица, несущая рыбу в направлении ещё одного, ранее известного, гнездового участка (№ 63). Гнездо № 48 располагалось на сосне, произрастающей в нижней части склона лесного лога. Возраст сосны около 100 лет. Гнездо на высоте около 25 м. На поверхности гнезда были обнаружены свежие ветки, насидочный пух, что свидетельствует о попытке размножения на данном гнезде. Гнездо № 54 располагалось на старовозрастном тополе, произрастающем на одной из высоких террас коренного берега. Гнездовая постройка располагалась на мощной боковой ветви, на высоте около 30 м. Гнездо было осмотрено только с земли. На нём было отмечено 3 птенца в возрасте около 60 дней.

Расстояние между осмотренными гнёздами составило от 1,08 до 2,36 км, в среднем ($n=3$) $1,56 \pm 0,69$ км.

В пищевом рационе отмечены останки рыб, неопределённые до вида, и целая тушка судака.

Заключение

Всего на обследованной территории в 2012 г. было осмотрено 39 гнездовых участков орлана-белохвоста, на которых сохранилось 35 гнездовых построек. Из них был выявлен 31 активный гнездовой участок. На 16 участках прошло успешное

Помеченный в 2011 г. в Нацпарке «Нижняя Кама» на гнезде №43 птенец орлана-белохвоста (слева и в центре) и он же в феврале 2012 г. близ г. Киев, Украина (справа). Фото Р. Бекмансурова и Д. Сыча.

Fledgling ringed in 2011 in the NP "Nizhnyaya Kama" in the nest №43 (left and center) and he indeed in the outskirts of Kiev, Ukraine in February 2012 (right). Photos by R. Bekmansurov and D. Sych.



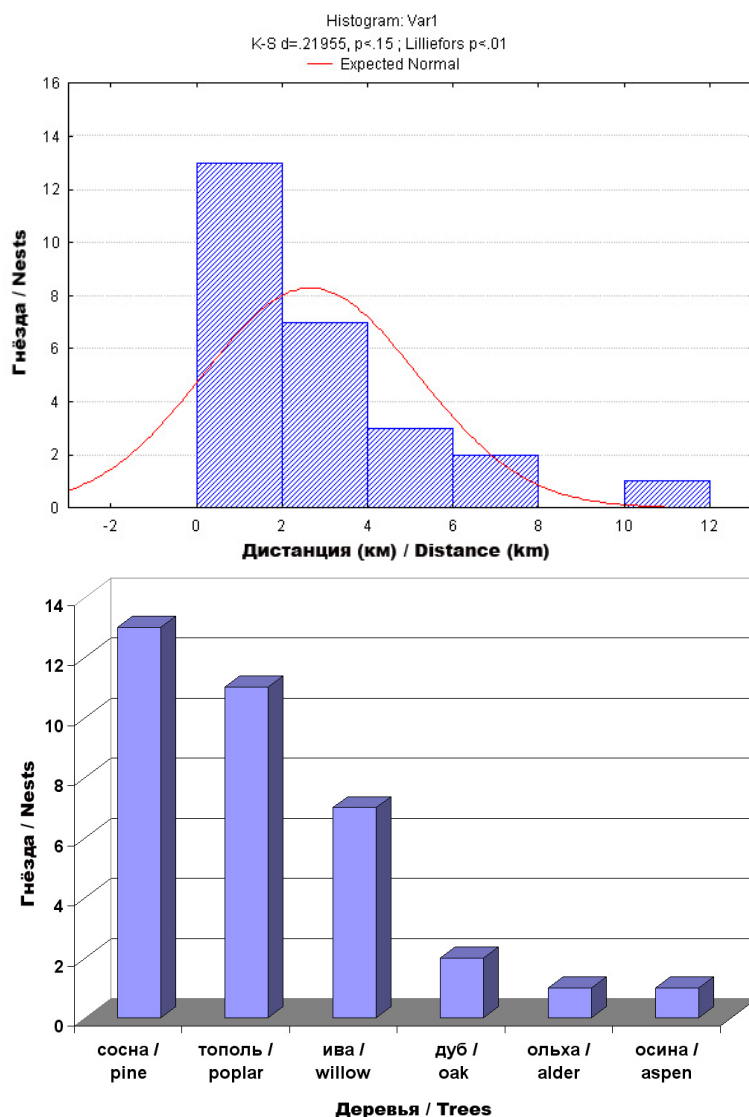


Рис. 8. Видовой состав гнездовых деревьев орланов-белохвостов на обследованных площадках.

Fig. 8. Species of nesting trees of the White-Tailed Eagle in study plots.

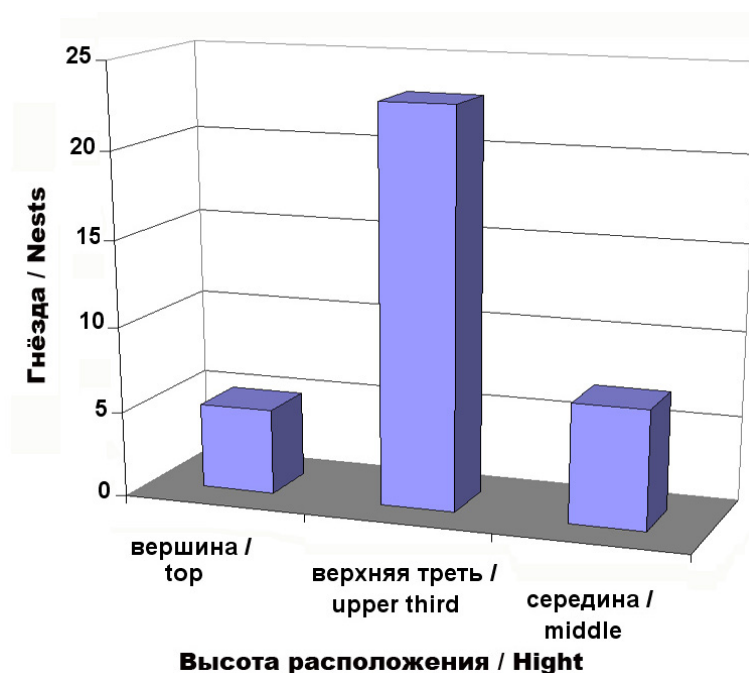


Рис. 7. Расстояние между занятыми гнёздами ближайших соседних пар орланов-белохвостов на обследованных площадках.

Fig. 7. Nearest neighbor distances for the White-Tailed Eagle within study plots.

гнездование, что составило ($n=31$) 51,61%. Низкий успех размножения в 2012 г., вероятнее всего, связан с погодными условиями, а именно – с обильными снегопадами, которые прошли в последние дни февраля и начале марта, что соответствует началу кладки для большинства размножающихся пар. Среднее количество птенцов в выводках составило $1,69 \pm 0,7$ особей ($E_x = -0,64$). Выводки из одного и из двух птенцов встречены в равном количестве и составляют по 43,75%. Выводки из 3-х птенцов составили 12,5%.

Дистанция между занятыми гнёздами разных пар орланов составляет в среднем ($n=26$) $2,67 \pm 2,50$ км ($E_x = 2,54$), варьируя от 0,4 до 10,4 км (рис. 7). В связи с преимущественным гнездованием орланов в Татарстане в двух типах биотопов – смешанных лесах на террасах Волги и Камы, а также в пойме и на островах, основными гнездовыми деревьями являются ($n=35$) сосна (37,14%) и тополь (31,43%). Довольно значительная часть гнёзд орланов также устроена на ивах (20%), а остальные деревья в качестве гнездовых являются случайными (рис. 8). При устройстве гнёзд орланов определённо тяготеет к высоким деревьям, стараясь строить гнёзда в крупных развилках в верхней трети ствола (65,71%) или в середине ствола (20%). А на самой вершине дерева, по «скопиному» типу (14,29%), располагается значительно меньшее количество гнёзд (рис. 9). Причём, в середине ствола орланы устраивают гнёзда преимущественно на ивах и тополях, растущих на островах, а на вершинах – на соснах на боровых террасах в глубине леса.

Учитывая число выявленных гнездовых участков орланов на территории обследованных площадок (39 участков выявлено на 34,03% площади гнездопригодных для орлана местообитаний в Татарии, которые, к тому же, обследованы достаточно поверхностно), можно предположить, что численность орлана-белохвоста в Татарстане составляет не менее 115 гнездя-

Рис. 9. Характер устройства гнёзд орланов-белохвостов на обследованных площадках.

Fig. 9. Characters of nest location for the White-Tailed Eagle in study plots.

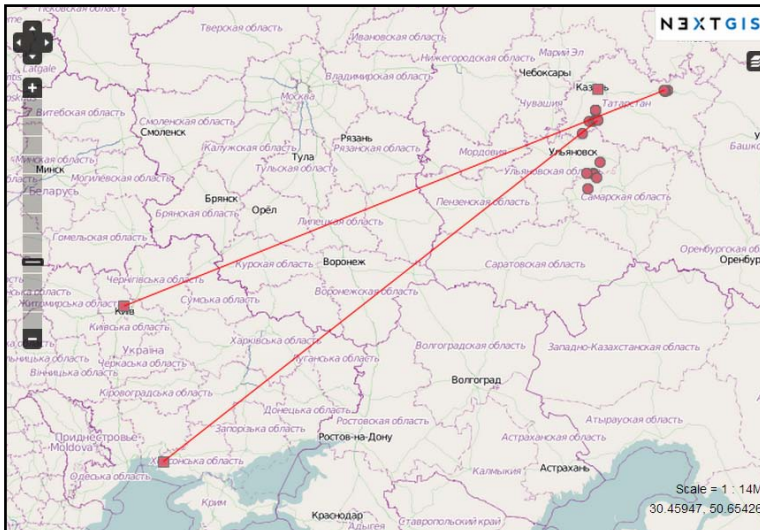


Рис. 10. Схема возврата колец орлана-белохвоста.

Fig. 10. Scheme of the ring recoveries for the White-Tailed Eagle.

шихся пар. Оценка численности орлана-белохвоста на гнездовании в Татарстане в 140–160 гнездящихся пар выглядит более приемлемой, учитывая то, что на территории Татарии только за последние 15 лет локализовано 89 гнездовых участков.

Мечение орланов на территории Республики Татарстан дало положительные результаты: 2 молодые птицы в первый же год жизни были отмечены на зимовках на территории Украины. Информация о возвратах из базы данных по кольцеванию Российской сети изучения и охраны пернатых хищников: птица из НП «Нижняя Кама» – дистанция 1540 км, азимут – 257°; птица из ГПКЗ «Спасский» – дистанция 1543 км, азимут – 239° (рис. 10).

Ещё в 1970-х годах были предложены рекомендации по ведению мониторинга хищных птиц в заповедниках СССР (Приклонский, Кревер, 1985). В настоящее время сразу на нескольких ООПТ Республики Татарстан (как одного из центров распространения орлана-белохвоста) данный вид может стать объектом длительного мониторинга. Дальнейшие исследования по выявлению гнездовых участков орланов-белохвостов на других площадках территории Татарстана позволят определить точную численность этого вида в республике. Мониторинговые исследования на указанных площадках позволят получать данные по состоянию этого вида в регионе и решать задачи по его охране.

Практически все обследованные гнёзда орланов-белохвостов являются многолетними и неоднократно занимались птицами. Поэтому гнездовые участки орланов, особенно расположенные за пределами ООПТ Республики Татарстан, нуждаются в особой охране.

Благодарности

Авторы выражают благодарность администрации и сотрудникам Волжско-Камского ГПБЗ, Министерству лесного хозяйства Республики Татарстан, сотрудникам ГПКЗ «Спасский» за оказанное содействие в проведении полевых работ, а также Дмитрию Жукову, Ренату Рахматулину, Искандеру Бекмансурову, Алексею Карпову, Надежде Колесовой, участвовавшим в экспедициях и помогавшим в обследовании гнёзд орлана-белохвоста.

Литература

- Аськеев О.В., Аськеев И.В. Орлан-белохвост. – Красная книга Республики Татарстан. Казань, 2006. С. 83–84.
- Бекмансуров Р.Х. Орлан-белохвост на Нижней Каме. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 4. С. 61–63.
- Бекмансуров Р.Х. Хищные птицы национального парка «Нижняя Кама». – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 13. С. 41–47.
- Бекмансуров Р.Х. Асинхронность сроков размножения орлана-белохвоста в национальном парке «Нижняя Кама» и факторы, влияющие на это, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. № 21. С. 183–187.
- Жукова Л.А., Павлов Ю.И., Рахимов И.И. Группировка орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) Волжско-Камского государственного заповедника. – Изучение и охрана биологического разнообразия природных ландшафтов Русской равнины: Мат. междунаро. науч. конф., посвящ. 80-летию Пенз. зап.-ка. 18–19 мая 1999 г. Пенза, 1999. С. 188–192.
- Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород, 2004. 351 с.
- Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане. Новосибирск, 2012. 89 с.
- Корепов М.В., Лаптев И.И., Фомина Д.А. Материалы по краснокнижным видам орнитофауны «Щучьих гор». – Природа Симбирского Поволжья. Ульяновск, 2004. Вып. 5. С. 150–155.
- Корепов М.В. Новые данные о гнездовании орла-карлика и орлана-белохвоста в урочище «Щучьи горы», Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 7. С. 67–69.
- Кревер Т.Н., Кревер В.Г. Хищные птицы и совы Волжско-Камского заповедника. – Хищные птицы и совы в заповедниках РСФСР. Сборник научных трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1985. С. 63–69.
- Государственный реестр ООПТ в РТ. Издание второе. Казань, 2007. 408 с.
- Приклонский С.Г., Кревер В.Г. Изучение хищных птиц в заповедниках: программа и методики исследований. – Хищные птицы и совы в заповедниках РСФСР. Сборник научных трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1985. С. 5–21.

The Eagles in Dauria, Russia

ОРЛЫ ДАУРИИ, РОССИЯ

Karyakin I.V. (Center of Field Studies, N.Novgorod, Russia)

Nikolenko E.G., Barashkova A.N. (Siberian Environmental Center, Novosibirsk, Russia)

Карякин И.В. (Центр полевых исследований, Н.Новгород, Россия)

Николенко Э.Г., Барашкова А.Н. (Сибирский экологический центр, Новосибирск, Россия)

Контакт:

Игорь Карякин
Центр полевых исследований
603000, Россия,
г. Нижний Новгород,
ул. Короленко, 17а–17
тел.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Эльвира Николенко
МБОО «Сибирский
экологический центр»
630090, Россия
г. Новосибирск, а/я 547
тел./факс:
+7 383 363 49 41
elvira_nikolenko@mail.ru

Анна Барашкова
МБОО «Сибирский
экологический центр»
тел./факс:
+7 383 363 49 41
yazula@yandex.ru

Contact:

Igor Karyakin
Center of Field Studies
Korolenko str., 17a–17
Nizhniy Novgorod,
Russia, 603000
tel.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Elvira Nikolenko
NGO Siberian
Environmental Center
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
Russia, 630090
tel./fax:
+7 383 363 49 41
elvira_nikolenko@mail.ru

Anna Barashkova
NGO Siberian
Environmental Center
tel./fax:
+7 383 363 49 41
yazula@yandex.ru

Резюме

В статье приведены результаты учётов беркута (*Aquila chrysaetos*), орла-могильника (*Aquila heliaca*) и степного орла (*Aquila nipalensis*) в 2010 г. в Даурии (Забайкальский край). Во время экспедиции выявлено 11 гнездовых участков беркутов, в том числе 10 – на учётных площадках, 5 гнездовых участков могильников, в том числе 4 – на учётных площадках и 38 гнездовых участков степных орлов – все на учётных площадках. Численность беркута в Даурии оценена в 85–102 пары, в среднем 94 пары, могильника – 17–23 пары, степного орла – 105–198 пар, в среднем 144 пары.

Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, орлы, беркут, орёл-могильник, степной орёл, *Aquila chrysaetos*, *Aquila heliaca*, *Aquila nipalensis*, распространение, численность, гнездовая биология.

Поступила в редакцию: 15.09.2012 г. **Принята к публикации:** 15.12.2012 г.

Abstract

Based on the author's research carried out in 2010 the paper contains information on distribution and numbers of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) and Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in Dauria. A total of 11 breeding territories of the Golden Eagle were discovered, including 10 pairs within study plots, 5 breeding territories of the Imperial Eagle, including 4 pairs within study plots, 38 breeding territories of the Steppe Eagle – all pairs within study plots. A total of 85–102 pairs (averaging 94 pairs) of the Golden Eagle, 17–23 pairs (averaging 20 pairs) of the Imperial Eagle and 105–198 pairs (averaging 144 pairs) of the Steppe Eagle breed in the region.

Keywords: birds of prey, raptors, eagles, Golden Eagle, Imperial Eagle, Steppe Eagle, *Aquila chrysaetos*, *Aquila heliaca*, *Aquila nipalensis*, distribution, population status, breeding biology.

Received: 15/09/2012. **Accepted:** 15/12/2012.

Введение

Все виды орлов внесены в Красную книгу России и являются уязвимыми по совокупности различных причин, поэтому насушно необходим регулярный мониторинг всех их популяций. В то же время до сих пор не до конца изучены детали распространения многих видов орлов в Забайкальском крае.

Информация обо всех видах орлов в Забайкалье крайне скудна, тем не менее для региона известно гнездование беркута (*Aquila chrysaetos*), могильника (*A. heliaca*), степного орла (*A. nipalensis*) и большого подорлика (*A. clanga*).

В.Н. Скалон (1935) нашёл гнездо беркута с птенцом, расположенное на скале в окрестностях с. Александровский Завод, П.П. Тарасов (1946) обнаружил 2 гнезда в Борзинском районе, также на скалах, Т.Н. Гагина (1960) указывает на гнездование беркута у с. Соктуй Борзинского района и г. Борзя, однако Б.В. Шёкин (2007), проводивший исследования с 1953 по 1984 гг., о находках гнёзд беркута не сообщает.

Первое указание на гнездование орла-

Introduction

All species of eagles are listed in the Red Data Book of Russia, so regular monitoring is required for all populations of eagles. At the same time still details of distribution of many species of eagles in the Transbaikal region is not fully understood.

There is data of census of the eagle populations carried out in Dauria in 2010; and this is the first attempt, basing on data processing within GIS-software to estimate the eagle population's number in the steppe part of Transbaikal region.

Methods

We surveyed the territory of Dauria since 22 July to 16 August 2010. The field team moved by vehicle UAZ-31519. The total length of survey routes was 2470 km (fig. 1).

Breeding habitats were surveyed with use of binoculars (8×30, 12×50) to search perches and nests according to the methods proposed by I. Karyakin (2012). All nests found were examined to reveal their occupancy this year.

The territories, where nests of eagles, broods or pairs with aggressive behavior to-



Степной орёл
(*Aquila nipalensis*).
Забайкальский край,
08.08.2010.
Фото И. Карякина.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*).
Zabaykalskiy
Kray, 08/08/2010.
Photo by I. Karyakin.

могильника в Забайкальском крае имеется у Штегмана Б.К. (Stegmann, 1929). Деметьев Г.П. (1951) сообщает о встречах этого орла в бассейне р. Ага, Гагина Т.Н. (1960) пишет, что могильник гнездится в Читинском районе, редко в Агинской степи и, предположительно, в Даурской. Павлов Е.И. (1959) нашёл гнездо могильника в верховьях р. Чита. Шёкин Б.В. (2007) о встречах могильника не сообщает, но указывает на 4 тушки в коллекции Читинского областного краеведческого музея: один орёл добыт 8 мая 1940 г. в долине р. Монгой, второй – 21 августа 1955 г. в долине р. Урса (бассейн р. Конда), третий – 4 августа 1956 г. у с. Мордой Кыринского района и четвертый – 29 апреля 1958 г. в долине р. Чита у с. Смоленка Читинского района. Васильченко А.А. (1986) с 1978 г. по 1985 г. нашёл в Юго-Восточном Забайкалье 4 гнезда – в долине р. Кыра, в пади Газултай, в устье р. Букукун и в долине р. Онон.

Степной орёл был самым обычным орлом Даурии, однако гнездился достаточно локально в горных степях (Stegmann, 1929; Деметьев, 1951; Пешков, 1957; Гагина, 1961; 1968). Павлов Е.И. (1959) упоминает о находке 2-х гнёзд степного орла, о находке ещё одного гнезда в 1961 г. сообщает Б.В. Шёкин (2007). В современный период имеется информация о находках гнёзд степного орла только в степной части Даурии (Барашкова, 2007; О.А. Горошко, личное сообщение).

Старые встречи большого подорлика в Забайкальском крае в гнездовой период были ограничены южной частью Витимского плоскогорья (окрестности Ивано-Арахлейской озёрной системы) (Шёкин, 2007): в частности, Е.И. Павлов (1948) в 1940 г. нашёл гнездо подорлика в прибрежном лесу возле оз. Арахлей, в коллекции Читинского областного краевед-

wards other birds of prey were noted, were recognized as breeding territories.

The eagle breeding territories discovered were mapped, the data obtained were imported within GIS-software (ArcView 3.2a, ESRI, CA, USA), to calculate a total numbers of the species (Karyakin, 2012).

To calculate the number of eagles the GIS-project was created, that was contained raster maps (scale 1:200 000) and satellite images Landsat ETM+ linked in the Albers equal-area conic projection for Siberia. As a result of raster verification the vector layer of steppe and forest-steppe depressions in Dauria was generated. The maximum attention was paid to surveys of steppe-hilly landscapes that were outlined within depressions under consideration (fig. 2). The area of steppe and forest-steppe depressions is 76690.1 km², area of steppes – 49555.0 km², area of steppe hills – 17239.19 km², area of forest steppe on edge steppe depressions – 20518.10 km², area of steppe mountains with cliffs – 2181.0 km², area of Onon river basin (including Casuchey pine forest) – 8821.71 km².

We set up 15 study plots to count the numbers of raptors inhabiting steppe and steppe depressions, a total area of plots was 4438.2 km² (table 1, fig. 1).

The eagle numbers calculated on all the study plots was computed for a total area of the steppe and forest-steppe part of Dauria as well as numbers calculated on the plots located in steppe-hilly landscapes were computed only on the steppe hills. To calculate the average density the values obtained at several plots were computed.

Results

Population status and numbers

During the expedition in 2010 breeding of the Golden Eagle, the Imperial Eagle and the Steppe eagle are confirmed. The Greater Spotted Eagle was met only once, on August 16 around Harauz village and his breeding is only supposed (fig. 3).

Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*)

During the surveys a total of 11 breeding territories of the Golden Eagle were found in Dauria (fig. 4), including 10 within study plots (table 1). All the breeding territories of Golden Eagle were discovered in the forest-steppe landscapes or in mountains covered with forest-steppe vegetation and surrounding the steppe-hilly areas. The Golden Eagle was found breeding only on 4 study plots (table 1), and the density var-

ческого музея имелись 4 тушки птиц, добытых 28 июля у оз. Арахлей, 24 мая и 29 августа 1940 г. – у оз. Тасей и 6 августа 1959 г. – у оз. Арёй (Шёкин, 2007).

Из вышеперечисленных публикаций видно, что находки орлов в Забайкальском крае были сделаны в основном случайно, в ходе орнитологических экскурсий либо побочно в ходе работы по другим видам птиц, целевых учётов орлов не проводилось и детали распространения, по большому счёту, неизвестны.

В настоящей статье приведены данные учётов орлов в 2010 г. в Даурии и сделана первая попытка оценки их численности в степной части Забайкальского края на основании учётных данных в ГИС.

Природная характеристика региона

Даурия – юго-восточная часть Забайкальского края, природа которой коренным образом отличается от остальных районов этого обширного региона, в основном являющихся горно-таёжными, и наиболее тесно связана со степями Монголии.

Большую часть Юго-Восточного Забайкалья занимает обширное Шилка-Аргунское среднегорье. Значительные участки низкорья с абсолютными высотами не более 1100–1150 м развиты на левобережье р. Шилка (хребты Шилкинский и Алеурский) и в междуречье рек Ингода и Онон. Горные хребты здесь сильно расчленены речными долинами, на бортах которых развиты подгорные денудационные равнины. В местах сильного развития последних горные хребты нередко имеют облик изолированных останцовых сопок и массивов. Они разделены межгорными депрессиями, в пределах которых развиты аккумулятивные равнины и холмистые пространства. В северо-восточной части

иел within a wide range from 0.24 to 0.69 pairs/100 km² of a total area, averaging 0.23 pairs/100 km² of a total area through all plots and 0.41 pairs/100 km² of a total area of the breeding habitat.

Computing the data, calculated on study plots in the forest-steppe landscapes or in mountains covered with forest-steppe vegetation and surrounding the steppe-hilly areas (0.41 pairs/100 km²) for a total area of forest-steppe landscapes or in mountains covered with forest-steppe vegetation and surrounding the steppe-hilly areas 85–102 pairs (averaging 94 pairs) of Golden Eagles to breed in Dauria.

Imperial Eagle (*Aquila heliaca*)

During the surveys a total of 5 breeding territories of the Imperial Eagle were found in Dauria (fig. 5), including 4 within study plots (table 1). All the breeding territories of Imperial Eagle were discovered in the forest-steppe landscapes in Onon and Aga river basins. The Imperial Eagle was found breeding only on 3 study plots (table 1), and the density varied within a wide range from 0.20 to 0.28 pairs/100 km² of a total area, averaging 0.09 pairs/100 km² of a total area through all plots and 0.23 pairs/100 km² of a total area of the breeding habitat.

Computing the data, calculated on study plots in the forest-steppe landscapes in Onon and Aga river basins (0.23 pairs/100 km²) for a total area 17–23 pairs (averaging 20 pairs) of the Imperial Eagles to breed in Dauria.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*)

During the surveys a total of 38 breeding territories of the Steppe Eagle were found in Dauria (fig. 6), all within study plots (table 1). All the breeding territories of Steppe Eagle were discovered either in the steppe-hilly landscapes. The Steppe Eagle was found breeding on 10 study plots (table 1), and the density varied within a wide range from 0.28 to 4.35 pairs/100 km² of a total area, averaging 0.86 pairs/100 km² of a total area through all plots and 1.14 pairs/100 km² of a total area of the steppe-hilly landscapes.

Computing the data, calculated on study plots in the steppe-hilly landscapes (1.14 pairs/100 km²) for a total area 143–296 pairs (averaging 196 pairs) of the Steppe Eagles to breed in Dauria.

However, the estimate of the number reflects the situation in the recent past, since it takes into account the unoccupied territories. The current estimate of the number on the basis of occupied nesting sites only

Местообитания степного орла в районе Торейских озёр.
Фото И. Карякина.

Breeding habitats of the Steppe Eagle near Toreyskie Lakes.
Photo by I. Karyakin.





Местообитания беркута (*Aquila chrysaetos*) и орла-могильника (*Aquila heliaca*) в лесостепи.

Фото И. Карякина.

Breeding habitats of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) and Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) in the forest steppe.

Photo by I. Karyakin.

Шилка-Аргунского междуречья основные особенности рельефа predetermined сочетанием протяжённых в северо-восточном направлении горных хребтов (Нерчинского, Боршовочного, Газимурского) с абсолютными высотами до 1500 м и разделяющих их сравнительно узких впадин, в пределах которых развиты аккумулятивные равнины (Нагорья..., 1974).

К юго-востоку наблюдается обширное понижение рельефа (район среднего течения Онона и левобережье Аргуни), характеризующееся преобладанием равнин на абсолютных высотах 600–700 м. Среди них местами возвышаются низкорослые небольшие хребты, изолированные возвышенности и группы сопков. Их абсолютная высота редко превышает 1100 м. Немногочисленные речные долины и суходолы либо располагаются на поверхности равнины, либо слегка врезаны в неё (Нагорья..., 1974).

Для равнинных участков характерны озёрные котловины. Наиболее обычны мелкие (не более 1–2 км²) озёрные котловины, в днищах которых в местах выходов подземных вод развиваются криогенные формы рельефа. Менее часто встречаются озёрные котловины средних размеров (10–20 км²). Вблизи государственной границы с Монголией располагается крупная котловина периодически пересыхающих Торейских озёр (Нагорья..., 1974).

Реки Юго-Восточного Забайкалья принадлежат бассейну р. Амур. Используя межгорные впадины, речные долины на значительных участках сохраняют северо-восточное направление. Направление рек, с одной стороны, определено стремлением к таким транзитным водотокам, как рр. Шилка, Онон и Аргунь, а с другой – общим направлением понижения рельефа в сторону центральной части Приононской равнины (Шёкин, 2007).

Чередование линейно-вытянутых в северо-восточном направлении хребтов и впа-

(fig. 7) is 105–198 pairs (average 144 pairs), only 32.14% of which were successful at the time of visiting, that is 34–64 (average 46) successful pairs of the Steppe Eagles to breed in Dauria.

Analysis of age of birds in pairs on the breeding territories showed a high proportion of young. Only 9 birds were adults (aged 4–5 years) of the all 37 birds, which were encountered – 6 on successful breeding territories, and in 3 cases (2 females and a male in one case) in pairs with younger partners, and 3 – on the territories with empty nests, including one territory where a male and a female were adults. The proportion of young birds (4–5 years younger) totaled 75.68%. Young birds under the age of 2 years were encountered at 6 territories with old nests, in one territory – a pair, in which the female was 4 year old and a male was under the age of 3 years. All this points at high proportion of deaths of birds, which is definitely higher than the reproduction level.

Distribution

The nearest neighbor distance can be calculated for Golden Eagle only for the plot N^o6 in the Onon river basin, where all the breeding territories are confirmed to be discovered. The distance between all neighbors was 3.54–8.09 km, at average ($n=5$) 4.51 ± 1.47 km. The minimum nearest neighbor distance of the Imperial Eagle was 10.9 km. The nearest neighbor distance of the Steppe Eagle was 2.16–17.84 km, at average ($n=29$) 6.61 ± 3.93 km.

Breeding biology

Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*)

We observed 5 nests: 1 was located on cliff and 4 – in pines. All nests were located in old pines at the height of 5.5–8 m, two – in the middle of the trunk, two – in the upper third of the trunk.

We observed 8 broods with 1 fledgling in each.

Imperial Eagle (*Aquila heliaca*)

All 5 found nests were arranged in pines – 3 on a top, 2 – in preapical forks. The height of the nests varied from 11 to 25 m.

We observed 3 broods with 3 nestlings in each.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*)

We observed 47 nests: 25 (53.2%) – were located on hills, 22 (46.8%) – on rocks and cliffs.

The height of nests on rocky outcrops var-

дин способствует развитию вертикальной поясности, которая в значительной степени вуализирует широтную зональность.

Климат Забайкалья суровый, резко континентальный. Средние температуры января изменяются от -24° до -26°C . Средняя температура июля на равнинных участках на юге края – от $+19^{\circ}$ до $+21-22^{\circ}\text{C}$, но в некоторые дни жара достигает $+35-40^{\circ}\text{C}$.

В степных районах Забайкальского края выпадает 200–300 мм осадков в год, в горно-таёжном поясе – около 350–450 мм, 60–70% их годовой суммы приходится на тёплое время года, преимущественно на июль и август, когда идут сильные дожди. Весной и в июне дожди бывают редко, в связи с чем в степных районах наблюдаются засухи. Зимой в межгорных котловинах выпадает не более 5–8% годовой суммы осадков; мощность снежного покрова не очень велика даже в горной тайге, а в некоторых степных котловинах составляет всего 1–10 см (Гвоздецкий, Михайлов, 1978).

Юго-Восточное Забайкалье – это, в основном, степная и лесостепная территория. Степи располагаются по межгорным понижениям, предгорным шлейфам, южным склонам сопок и невысоких гор на

иях от 0.6 to 6 m, average 1.95 ± 1.3 m.

Two nests contained authentically perished clutches of 2 eggs.

Eight nests with feathered nestlings contained from 1 to 2 nestlings, average 1.38 ± 0.52 nestlings per successful nest or ($n=17$) 0.65 ± 0.79 nestlings per occupied nest. Broods of one nestling evidently dominated – 62.5%.

Diet

Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*)

Remains of Hares (*Lepus* sp.), the Long-Tailed Souseliks (*Spermophilus undulatus*), the Transbaikalian Zokor (*Myospalax dybowskyi*), young Siberian Roe Deers (*Capreolus capreolus*) and Crows (*Corvus* sp.) were found under nests.

Imperial Eagle (*Aquila heliaca*)

Long-Tailed Souseliks, Crows and one zokor were found under nests.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*)

Souseliks (the Long-Tailed Souselik and the Daurian Souselik *Spermophilus dauricus*) and the Daurian Pika are 70% of contents of prey remains. The Japanese Quail (*Coturnix japonica*) was marked as an important secondary food item – their remains were present in all nests (15.6% of prey remains) (table 2).

Conclusions

The survey data on the distribution and density of the Steppe Eagle and the Imperial Eagle in Dauria obtained in 2010 have shown the unhappy conditions for the species population.

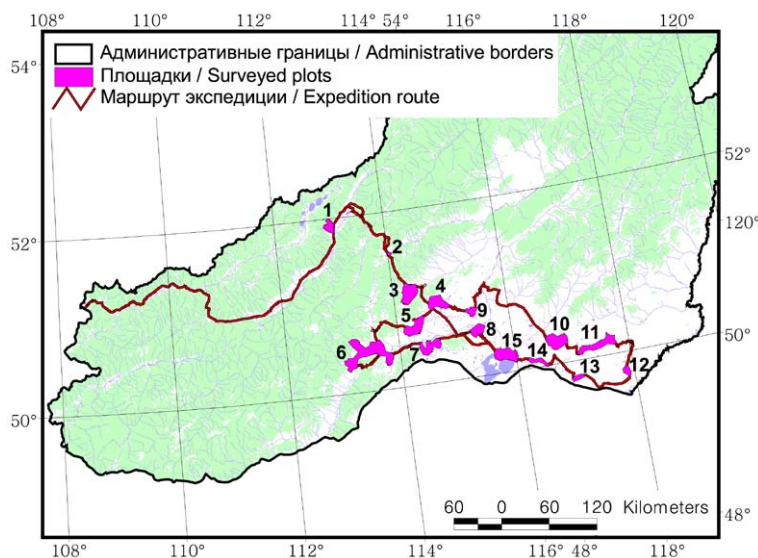
The Steppe Eagle and the Imperial Eagle in Dauria suffer, apparently, to a greater extent from the negative factors on migration routes and wintering, particularly in China. But the situation with negative factors on the breeding places is also poor. Realization of bird protected measures on power lines, protection of last remaining patches of coniferous forests (mainly pine forests) at the periphery of the steppe depressions to destruction by fires and cutting, exception of disturbance to breeding territories during the brooding period are necessary for conservation of the Steppe Eagle and the Imperial Eagle in Dauria. Measures for construction of artificial nests could be recommended to restore the Imperial Eagle population in the Onon River basin. At least, all of these activities would greatly help the populations of eagles in their difficult struggle for survival during migration through China and probably will not be in vain.



В Даурии практически все островные леса в степных котловинах и леса по периферии степных котловин, пригодные для гнездования орла-могильника и беркута, пройдены пожарами. Фото И. Карякина и А. Барашковой.

Almost all the island forests and edge forests in Dauria suitable for the Imperial Eagle and Golden Eagle nesting were burning.

Photos by I. Karyakin and A. Barashkova.



высоте до 600–1000 м над уровнем моря. Среди них преобладают дерновинно-злаковые или злаково-разнотравные (Бриних и др., 1999; Шёкин, 2007). На плоских равнинных пространствах – на дне падей и в нижних частях пологих склонов – доминируют вострцовые степи. На склонах увалов и сопок развиты караганово-вострцово-ковыльные степи, переходящие в верхней части склонов в разнотравные с пижмой сибирской. Каменистые участки склонов и водоразделов заняты низкотравными петрофитными сообществами. В приозёрных понижениях степи сменяются луговыми ассоциациями. В северной части степной зоны широко распространены горные лесостепи, для которых характерно сочетание лесов, занимающих северные склоны сопок и увалов, со степями, господствующими как на склонах южной экспозиции, так и на водоразделах. Лесные сообщества представлены, в основном, даурской лиственницей, однако

Рис. 1. Маршрут экспедиции 2010 г. и учётные площадки. Нумерация площадок соответствует нумерации в табл. 1.

Fig. 1. Field route and surveyed plots in 2010. Numbers of plots in the figure are similar to ones in the table 1.

вблизи населённых пунктов, где леса вырубаются и часты пожары, лиственница сменяется берёзой. Сосновые леса приурочены к высокой террасе р. Онон (Бриних и др., 1999; Шёкин, 2007).

Многие степные пространства Даурии в советское время были распаханы и засажены однорядными лесополосами из тополя и вяза. После распада Советского Союза большая часть пашни была заброшена, а лесополосы уничтожены степными палами. В пожарах последних десятилетий погибло до 70% хвойных лесов по периферии степных котловин.

Методика

Территория Даурии посещалась нами с 22 июля по 16 августа 2010 г. Группа передвигалась на автомобиле УАЗ-31519. Общая протяжённость экспедиционного маршрута составила 2470 км (рис. 1).

Работа велась в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления особо охраняемых природных территорий в степном биоме России». Основной задачей экспедиции было изучение состояния популяции степного орла.

Гнездопригодные биотопы осматривались в оптику (бинокли 8×30, 12×50) с целью обнаружения птиц на присадах и гнёзд орлов в соответствии с методикой, опубликованной в 2012 г. (Карякин, 2012). Все найденные гнёзда обследовались на предмет их занятости в этом году.

Под достоверными гнездовыми участками мы подразумеваем территории, на которых обнаружены гнёзда, нераспавшиеся выводки либо пары взрослых птиц с активным агрессивным поведением по отношению к другим хищным птицам. К вероятным гнездовым участкам мы относим регулярные регистрации взрослых птиц в гнездовой период на одной и той же территории и встречи птиц на постоянных присадах с массой линных перьев и по-

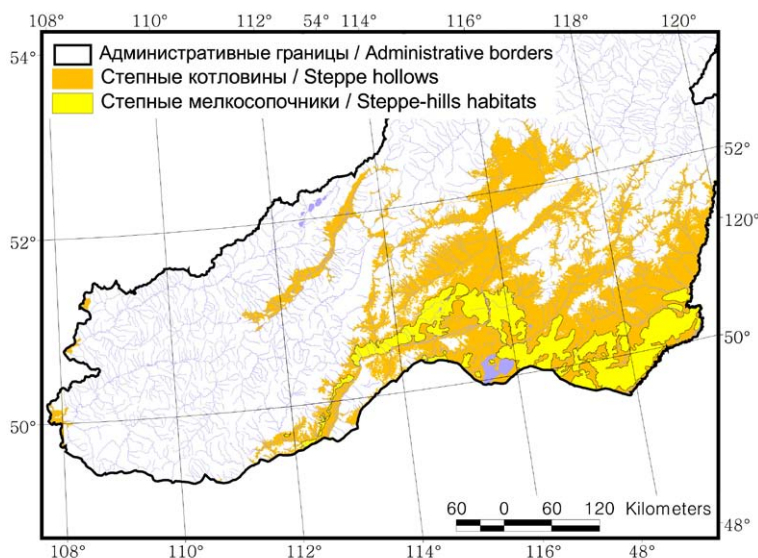
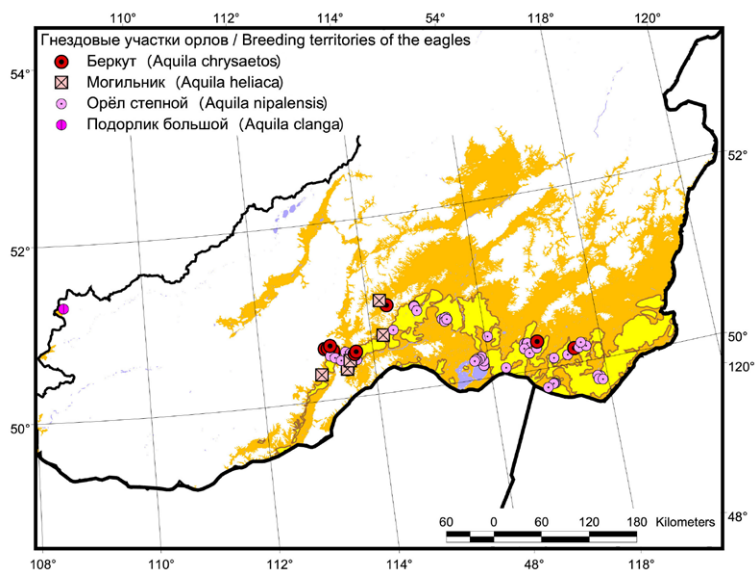


Рис. 2. Степные и лесостепные местообитания в Прибайкалье, выделенные в среде ГИС.

Fig. 2. Steppe and forest-steppe habitats verified within GIS-software in Dauria.



гадок, скопившихся в течение нескольких летних месяцев. Эти участки участвуют в расчёте численности. К гнездовым участкам мы не приравниваем однократные встречи взрослых и полувзрослых птиц, за исключением тех, которые сделаны хотя бы у старых (не занятых) гнёзд.

Выявляемые гнездовые участки орлов картировались, данные вносились в среду ГИС (ArcView 3.2a, ESRI, CA, USA), где и производился расчёт общей численности вида (Карякин, 2012).

Для расчёта численности орлов был подготовлен ГИС-проект из привязанных в проекцию Алберса для Сибири растровых материалов (карты масштаба 1:200 000 и космоснимки Landsat ETM+). В результате оцифровки растров сформирован векторный слой степных и лесостепных котловин Даурии, внутри которых выделены все степные мелкосопочники, обследованию которых уделено максимальное внимание (рис. 2). Границы степных котловин проводились по границе сплошных лесонасаждений, занимающих, как правило, среднюю часть склонов хребтов, обрамляющих котловины. Допустимой считалась погрешность оцифровки границ $\pm 0,5$ км. Площадь степных и лесостепных котловин составила 76690,1 км², площадь степей – 49555 км², площадь степных мелкосопочников – 17239,19 км², площадь лесостепи по периферии степных котловин – 20518,1 км², площадь скальных горно-степных массивов – 2181 км², площадь лесостепи в бассейне Онона (включая Цасучейский бор) – 8821,71 км².

Для учёта численности орлов в степных и лесостепных котловинах были заложены 15 учётных площадок общей площа-

Рис. 3. Достоверные и вероятные гнездовые участки орлов, выявленные в 2010 г.

Fig. 3. Breeding territories of the eagles discovered and surveyed in 2010.

дью 4438,2 км² (табл. 1, рис. 1). Площадки располагались практически во всех типичных для региона степных и лесостепных котловинах, за исключением северного и северо-восточного анклава степей и лесостепей по рекам Шилка и Аргунь. Максимально обследованными оказались бассейн Онона, Агинские степи и центральная часть Даурских степей.

Экстраполяция численности орлов осуществлялась со всех учётных площадок на территорию всей степной и лесостепной Даурии, а также с площадок в степных мелкосопочниках на площадь только степных мелкосопочников. Экстраполировались средние показатели плотности, полученные на нескольких площадках. Дифференцированный подход к экстраполяции не осуществлялся в связи с небольшим массивом учётных данных.

Для расчёта минимального и максимального пределов оценки численности определялся несимметричный доверительный интервал относительно средневзвешенной, исходя из ошибки средневзвешенной (SE). Для всех остальных измерений приводится среднее арифметическое и стандартное отклонение ($M \pm SD$).

Результаты исследований

Статус и оценка численности

В ходе экспедиции 2010 г. подтверждено гнездование беркута, могильника и степного орла, причём, ситуация с беркутом оказалась самая благополучная.



Слёток беркута. Забайкальский край, 02.08.2010 г.
Фото И. Карякина.

Fledgling of the Golden Eagle. Zabaykalskiy Kray, 02/08/2010. Photo by I. Karyakin.

Табл. 1. Численность и плотность орлов на площадках. Нумерация площадок соответствует нумерации на рис. 1.

Table 1. Number and density of the eagles on plots. Numbers of plots in the table are similar to ones in the fig. 1.

№	Название Name	Площадь, км² Area, km²	Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>) Golden Eagle		Могильник (<i>Aquila hellaca</i>) Imperial Eagle		Степной орёл (<i>Aquila nipalensis</i>) Steppe Eagle	
			Гнездовые участки Breeding territories	Плотность (пар/100 км²) Density (bp/100 km²)	Гнездовые участки Breeding territories	Плотность (пар/100 км²) Density (bp/100 km²)	Гнездовые участки Breeding territories	Плотность (пар/100 км²) Density (bp/100 km²)
1	р. Ингода Ingoda river	158.9		0		0		0
2	р. Жимбира Zhimbira river	20.4		0		0		0
3	междуречье Урда-Ага и Хойшо-Ага Watershed between the Urda-Aga and Hoysho- Aga rivers	392.9	1	0.25	1	0.25		0
4	р. Хила (Агинские степи) Hila river (Aginskaya steppe)	318.1		0		0	2	0.63
5	Зуткулей-Судунтуй Zutkuley-Cuduntuy area	354.4		0	1	0.28	1	0.28
6	р. Онон Onon river	1013.5	7	0.69	2	0.20	7	0.69
7	хребет Эрмана Erman ridge	328.6		0		0		0
8	восточный край Часу- чейского бора Eastern edge of the Cas- uchey pine-forest	195.7		0		0		0
9	Хараганашский хребет Kharaganashskiy ridge	120.4		0		0	4	3.32
10	Маргинтуй (Нерчинский хребет) / Margintuy mnt. (Nerchinskii ridge)	410.6	1	0.24		0	4	0.97
11	Кличкинский хребет Klichkinskiy ridge	414.7	1	0.24		0	5	1.21
12	Абагатуй (Аргунский хребет) / Abagatuy area (Argunskiy ridge)	91.9		0		0	4	4.35
13	Цаган-Оло (запад Аргунского хребта) Tsagan-Olo area (western part of the Argunskiy ridge)	80.7		0		0	2	2.48
14	Оджитуй (юго-запад Нерчинского хребта) Odzhituy area (south- western part of the Nerchinsk ridge)	128.7		0		0	1	0.78
15	Торейские озёра Toreyskie Lakes	408.6		0		0	8	1.96
Всего / Total		4438.2	10	0.23 (0.41*)	4	0.09 (0.23**)	38	0.86 (1.14***)

* плотность распределения гнездящихся пар беркутов в 20-км зоне периферии степных котловин / density of breeding pairs of the Golden Eagle in the 20-km zone surrounding steppe depressions;

** плотность распределения гнездящихся пар орлов-могильников только в лесостепи бассейна Онона / density of breeding pairs of the Imperial Eagle in the forest steppe in Onon river basin;

*** плотность распределения гнездящихся пар степных орлов только в степных мелкокопчихах / density of breeding pairs of the Steppe Eagle in the steppe-hilly landscape.



Гнездо беркута. Забайкальский край, 25.07.2010 г. Фото И. Карякина.

Nest of the Golden Eagle. Zabaykalskiy Kray, 25/07/2010. Photos by I. Karyakin.

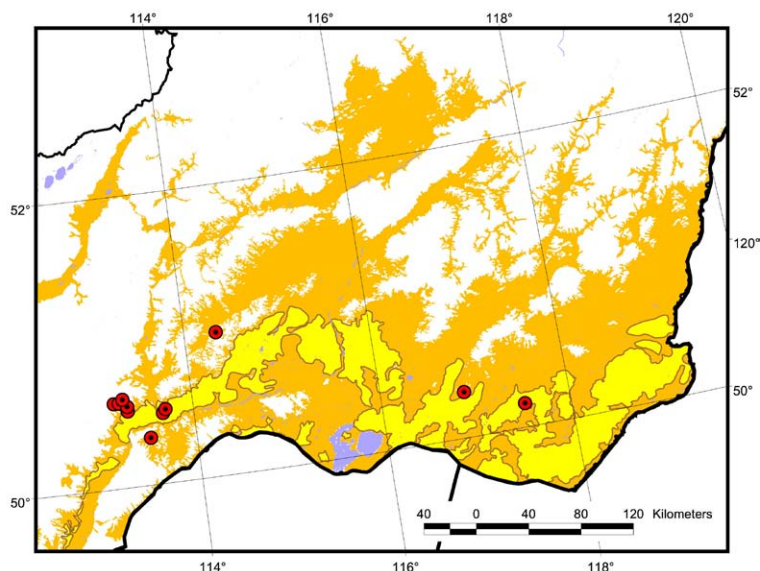


Рис. 4. Достоверные и вероятные гнездовые участки беркута (*Aquila chrysaetos*), выявленные в 2010 г.

Fig. 4. Breeding territories of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) discovered and surveyed in 2010.

Большой подорлик встречен лишь однажды и его гнездование лишь предполагается (рис. 3).

Беркут (*Aquila chrysaetos*)

Из 15 осмотренных площадок беркут встречен на 4-х. Учено 20 беркутов (не считая слётков). Выявлено 11 гнездовых участков беркутов (рис. 4), на 9 из которых обнаружены выводки, в том числе на 4-х участках – непосредственно у гнёзд. Гнёзда обнаружены на 5 участках. Надо отметить, что основная часть площадок заложена вне зоны оптимума гнездования беркута, который в условиях степных котловин тяготеет либо к крупным массивам леса (пусть даже и разреженного), либо к скальным обнажениям. Тем не менее, везде, где имелись гнездопригодные для беркута биотопы, этот вид был встречен, а на большинстве таких территорий удалось установить его гнездование. Пустующих гнездовых участков беркута нами не обнаружено. На всех участках, подтверждённых находками гнёзд, встречены слётки, в связи с чем можно говорить о 100% занятости участков и 100% успехе размножения беркута в 2010 г.

Плотность распределения гнездовых участков беркута варьирует от 0,24 до 0,69/100 км², составляя в среднем по площадкам (где вид обнаружен) 0,45/100 км² (табл. 1). Максимальная плотность распределения характерна для сильно пересечённой лесостепи бассейна Онона, минимальная – для скальных массивов в степных горах. Для периферии степных котловин Даурии и сильно пересечённых горно-степных массивов, где беркут определён гнездится повсеместно, плотность распределения гнездящихся пар составляет в среднем 0,41 пар/100 км². Площадь 10 километровой зоны по периферии степных котловин, а также скальных массивов горных степей, на востоке Даурии составляет 22699,1 км².

Прямая экстраполяция плотности гнездовых участков беркута с учётных площадок на всю площадь гнездопригодных ландшафтов позволяет предполагать в Даурии гнездование 85–102, в среднем 94 пар беркутов.

В Забайкальском крае в целом численность беркута может составлять несколько сотен пар, даже если в горно-лесной зоне плотность его распределения ниже.

Орёл-могильник (*Aquila hellaca*)

Из 15 осмотренных площадок орёл-могильник встречен на 3-х и только в лесостепи на западе Даурии. Учено 11 могильников (не считая слётков). Выявлено



Проверка гнезда
могильника.
Забайкальский край,
25.07.2010 г.
Фото И. Карякина.

Observing the Imperial
Eagle nest. Zabaykals-
kiy Kray, 25/07/2010.
Photos by I. Karyakin.

Рис. 5. Достоверные и
вероятные гнездовые
участки могильника
(*Aquila heliaca*), вы-
явленные в 2010 г.

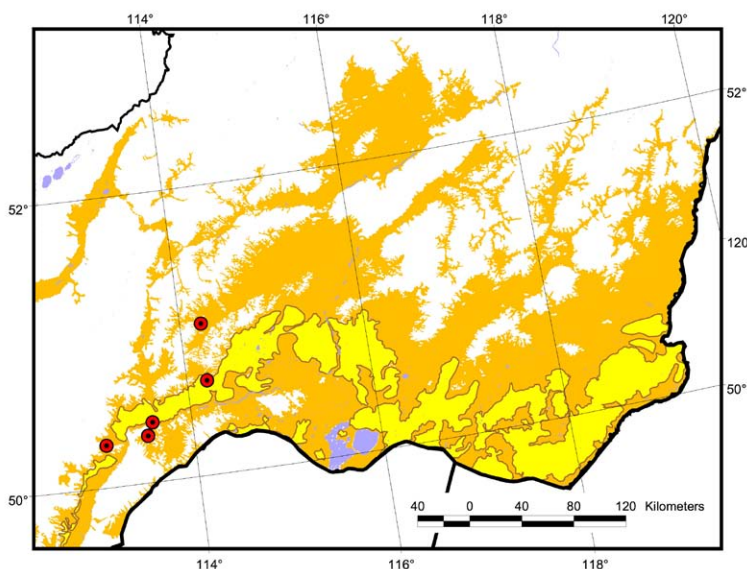
Fig. 5. Breeding
territories of the
Imperial Eagle (*Aquila
heliaca*) discovered and
surveyed in 2010.

но 5 гнездовых участков могильников (4 из них – на площадках) (рис. 5), на 3-х из которых обнаружены жилые гнёзда. Также было обнаружено очень старое гнездо могильника в Цасучейском бору, которое не занимается птицами много лет. На двух участках встречены пары птиц, причём, в одном случае удалось рассмотреть гнездо на склоне горы, но оно оказалось не проверенным, и мы его не рассматриваем, так как оно может принадлежать и беркутам, которые встречены рядом. Основная часть площадок заложена вне зоны оптимума гнездования могильника, который в условиях степных котловин тяготеет исключительно к коловым (преимущественно, хвойным) лесам либо лесам по периферии котловин. Тем не менее, в половине случаев, где имелись гнездопригодные для могильника биотопы, этот вид был встречен. К длительно пустующим участкам мы от-

несли участок в Цасучейском бору, на котором сохранилось старое гнездо орлов. Возможно, что таких участков было бы выявлено больше, если бы не регулярные палы, уничтожающие островные леса и леса по периферии степных котловин. Поэтому старых гнёзд могильника практически не сохраняется. Занятость участков составила 75%. На всех занятых участках, подтверждённых находками гнёзд, встречены слётки, в связи с чем можно говорить о 100% успехе размножения могильника в 2010 г.

В Даурии могильника следует считать самым редким и наиболее локально распространённым из гнездящихся орлов, плотность распределения гнездовых участков которого варьирует от 0,2 до 0,28/100 км², составляя в среднем по площадкам (где вид обнаружен) 0,23/100 км² (табл. 1). Учитывая то, что вид встречен только в западной части Даурии (лесостепь в бассейне Онона и Аги), то его численность можно рассчитать только для этой зоны, площадь которой составляет 8821,71 км².

Прямая экстраполяция плотности гнездовых участков могильника с учётных площадок на всю площадь гнездопригодных ландшафтов в лесостепи Онона и Аги позволяет предполагать здесь гнездование 17–23, в среднем 20 пар могильников. Возможно, могильник гнездится также в бассейнах Читы и Шилки, однако данные территории не были обследованы, хотя они достаточно перспективны для обитания этого орла. Даже если могильник населяет эти территории, то в целом в Забайкальском крае его численность вряд ли достигает 100 пар, скорее всего находясь в пределах от 30 до 60



Птенцы могильника в гнезде. Забайкальский край, 25.07.2010 г. Фото Э. Николенко.

Nestling of the Imperial Eagle in the nest. Zabaykalskiy Kray, 25/07/2010. Photos by E. Nikolenko.



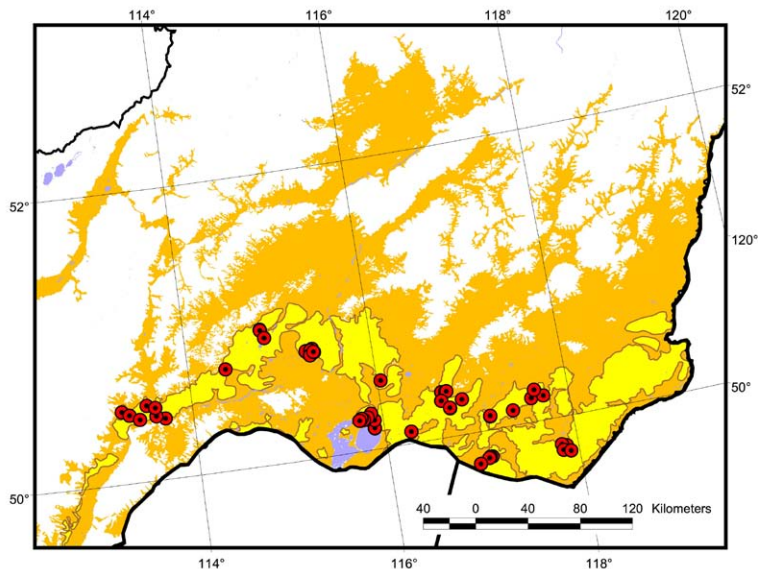
пар, однако это пока лишь предположение, не подкреплённое фактическими наблюдениями.

Степной орёл (*Aquila nipalensis*)

Из 15 осмотренных площадок степной орёл встречен на 10, сосредоточенных в степях южнее Агинского. Учтено 37 степных орлов (не считая слётков). Выявлено 38 гнездовых участков степных орлов (рис. 6), на 9 из которых обнаружены жилые гнёзда, на 9 – гнёзда занятые, но пустующие по причине отсутствия размножения птиц или гибели их потомства, на 3-х участках встречены птицы у старых гнёзд, не занимавших последние 5 лет, на 7 участках встречены птицы, но гнёзд обнаружить не удалось и на 10 участках обнаружены старые, разваливающиеся гнёзда степных орлов, не занимавшиеся птицами уже более 5 лет (рис. 7). Из 31 участка, под-

Рис. 6. Достоверные и вероятные гнездовые участки степного орла (*Aquila nipalensis*), выявленные в 2010 г.

Fig. 6. Breeding territories of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) discovered and surveyed in 2010.



Осмотр гнезда степного орла с погибшей кладкой. Забайкальский край, 03.08.2010 г. Фото А. Барашковой.

Observing the Steppe Eagle nest with dead clutch. Zabaykalskiy Kray, 03/08/2010. Photo by A. Barashkova.

тверждённого находками гнёзд, лишь на 29% зарегистрировано успешное размножение, а на 71% успешное размножение отсутствовало. Причём, 41,9% участков были давно покинуты птицами (на 9,7% близ старых гнёзд были зарегистрированы молодые птицы, однако абонировавшие лишь территорию, но не имеющие своих гнёзд и не занимавшие старые постройки). Таким образом, можно говорить о сокращении численности популяции степного орла в Даурии за последние 5 лет (по сохранности гнёзд), как минимум, на 32,3% при попытке восстановления пар на 9,7% покинутых ранее участков.

Плотность гнездовых участков степного орла варьирует в широких пределах, от 0,28 до 4,35/100 км², составляя в среднем по степным площадкам (где вид обнаружен) 1,14/100 км² (0,83–1,56) (табл. 1). Площадь степных мелкосопочников, в которых установлено гнездование степного орла, составляет 17239,19 км². Прямая экстраполяция плотности гнездовых участков степного орла с учётных площадок в мелкосопочниках на всю площадь степных мелкосопочников позволяет предполагать в Даурии в прошлом гнездование 143–296, в среднем 196 пар степных орлов. Современная оценка численности на основании занятых гнездовых участков составляет 105–198, в среднем

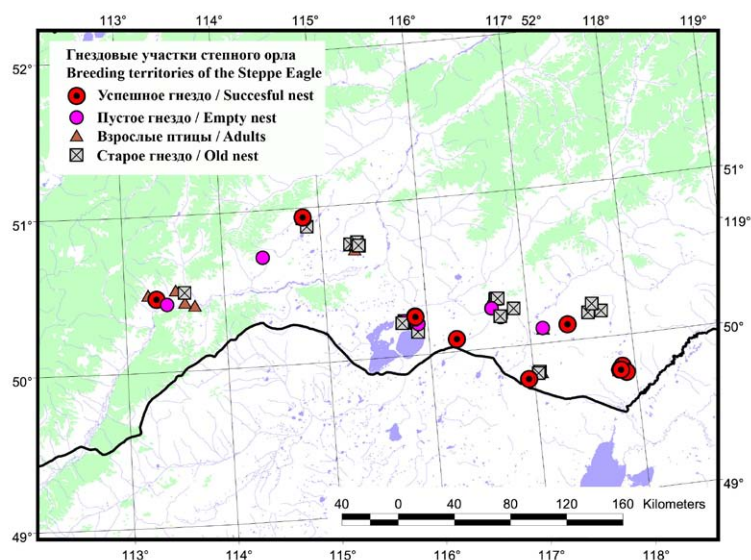


Рис. 7. Распределение гнёзд степного орла, выявленных в 2010 г.

Fig. 7. Distribution of the Steppe Eagle nests discovered and surveyed in 2010.

144 пары степных орлов, из которых лишь 32,14% были успешными на момент проверки, что составляет 34–64 пары, в среднем 46 пар.

Общая численность степных орлов в Даурии, с учётом нерзмножающихся птиц, попавших в учёт, и слётков текущего года составляет 257–484 особей, в среднем 351 особь (что соответствует 3–6 особям степных орлов на 1000 км² общей площади ареала вида в Даурии).

Анализ возраста птиц в парах на гнездовых участках показал высокую долю молодых. Из 37 встреченных птиц лишь 9 оказались взрослыми (старше 4–5 лет): 6 на успешных гнездовых участках, причём в 3-х случаях (в 2-х – самки и в одном случае самец) в парах с молодыми партнёрами и 3 – на участках с пустыми гнёздами, в том числе на одном участке и самец, и самка – взрослые. Доля молодых птиц (младше 4–5 лет) составила 75,68%. На 6 участках со старыми гнёздами встречены молодые птицы в возрасте до 2-х лет, на одном участке пара, в которой самка была

4-летней, а самец младше 3-х лет. Всё это указывает на высокую долю смертности птиц, которая определённо превышает уровень размножения.

Ситуация с состоянием популяций степного орла в Даурии крайне неблагоприятная. Основные признаки деградации популяций вида:

1. Низкая плотность в гнездопригодных местообитаниях.
2. Большое количество покинутых участков.
3. Низкий уровень занятости участков.
4. Низкая продуктивность успешных гнёзд.
5. Высокий уровень смертности взрослых птиц и, как следствие, омолаживание размножающейся части популяции.

Большой подорлик (*Aquila clanga*)

Единственная встреча с большим подорликом произошла 16 августа на крайнем западе области, близ границы с Бурятией, около с. Харауз – взрослая птица сфотографирована на опоре ЛЭП близ трассы, недалеко от типичного для неё гнездового биотопа – заболоченного леса на краю сельхозугодий³⁵. Данная территория относится к котловинам бассейна Селенги. Учитывая то, что наши исследования в Забайкальском крае лежали за пределами оптимальных для большого подорлика местообитаний, мы не можем ничего сказать о распространении и численности этого вида в крае. Определённо лишь то, что в Даурии этот вид не гнездится либо является случайно гнездящимся.

Характер распределения Беркут (*Aquila chrysaetos*)

В скальных массивах горных степей беркут занимает, как правило, наиболее пересечённые центральные части, при этом одна пара контролирует один такой массив, поэтому дистанция до со-

Птенцы степного орла в гнёздах. Забайкальский край, 11 и 13 августа 2010 г. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Steppe Eagle in the nests. Zabaykalskiy Kray, 11/08/2010, 13/08/2010. Photos by I. Karyakin.



³⁵ http://wildlifemonitoring.ru/index.php?species_type_id=russia_raptors&show_observation_id=150

Большой подорлик
(*Aquila clanga*).
Забайкальский край,
16.08.2010 г.
Фото И. Карякина.

Greater Spotted
Eagle (*Aquila clanga*).
Zabaykalskiy Kray,
16/08/2010.
Photo by I. Karyakin.



седней пары может составлять 10 и более километров. Такие же дистанции между парами характерны для слабо пересечённых территорий по периферии степных котловин. Минимальные дистанции между ближайшими соседями характерны для бассейна Онона. Здесь на площадке № 6 дистанция между ближайшими соседями варьировала от 3,54 до 7,09 км, составив в среднем ($n=5$) $4,51 \pm 1,47$ км.

Орёл-могильник (*Aquila heliaca*)

Этот орёл распространён крайне неравномерно. Минимальная дистанция между парами в бассейне (в долине р. Кургатайка) составляет 10,9 км. Остальные пары удалены друг от друга более чем на 20 км и не совсем ясно, имеют ли место пропуски или же здесь действительно дистанции между соседями такие большие.

Степной орёл (*Aquila nipalensis*)

Дистанции между соседями удалось определить практически на всех площадках, однако они сделаны для участков с разным статусом, половина из которых либо покинута, либо абонируется молодыми птицами, а часть занята, но безуспешно. Дистанции между соседями при таком подходе варьируют от 2,16 до 17,84 км, составляя в среднем ($n=29$) $6,61 \pm 3,93$ км. Максимальные дистанции характерны для Кличкинского хребта (6,64–17,84 км, в среднем ($n=4$) $12,37 \pm 5,82$ км), на котором гнездовая группировка степного орла практически полностью деградировала и дистанции в 16,89 и 17,84 км соответствуют минимальным дистанциям между гнёздами на участке хребта, где пропуск гнёзд маловероятен. Минималь-

ные дистанции характерны для степного массива близ Торейских озёр (территория Даурского заповедника), здесь большинство участков оказались также безуспешными, но практически все были заняты орлами – дистанция между ближайшими соседями составила 2,16–5,80 км, в среднем ($n=7$) $3,38 \pm 1,25$ км. Единственная площадка, где минимальные дистанции между успешными гнёздами были измерены, является площадка № 12 на Аргунском хребте – дистанция между ближайшими соседями составила 3,47–4,78 км, в среднем ($n=3$) $3,98 \pm 0,70$ км. Полученная картина позволяет говорить о том, что плотность популяции степного орла в Даурии, как минимум, на половину меньше оптимальной для обследованных местообитаний. Степной орёл в мелкосопочных массивах Даурии способен формировать плотные гнездовые группировки, так же как на остальной части ареала, в частности в Монголии, Туве, на Алтае, в Казахстане и степях Южного Урала и Поволжья. На это однозначно указывают минимальные дистанции между успешными гнёздами на Аргунском хребте. Однако то, что мы видим сейчас – это результат деградации гнездовых группировок и постепенного выпадения из них пар, в результате чего нарушается равномерность распределения занятых гнездовых участков, которые со временем окончательно покидаются птицами и в структуре группировок формируются «дыры».

Особенности гнездования

Беркут (*Aquila chrysaetos*)

В связи с тем, что мы не обследовали детально скальные массивы, то располагаем единственной находкой старой гнездовой постройки беркутов, устроенной на скале в горной степи Кличкинского хребта. Интересно то, что все прежние находки гнёзд беркута в Забайкальском крае касаются только гнёзд, устроенных на скалах (Скалон, 1935; Тарасов, 1946; Гагина, 1960).

Четыре гнезда, обнаруженные в бассейне Аги и Онона, были устроены на соснах: два (р. Урда-Ага и Каргатайка) – в разреженном массиве смешанного леса, пройденного пожаром, одно (р. Тулутай) – на краю соснового леса, растущего на каменистой гряде, одно (р. Тулутай) – в степной пади на одиночной сосне.

Все гнёзда располагались на старых коренастых соснах на высоте 5,5–8 м, два – в

Гнёзда беркута
на соснах: в долине
р. Каргатайка (вверху
слева), в долине
р. Тулутай (вверху
справа и внизу справа),
в долине р. Урда-Ага
(внизу слева). За-
байкальский край, 31
июля, 02 августа и 25
июля 2010 г.
Фото И. Карякина.

Nests of the Golden
Eagle on the pine tree:
Kargatayka river (upper
at the left), Tulutay river
(right) and Urda-Aga
river (bottom at the
left). Zabaykalskiy
Kray, 31/07/2010,
02/08/2010,
25/07/2010.
Photos by I. Karyakin.



середине ствола, два – в верхней трети ствола. Лишь одно гнездо, устроенное на одиночной сосне, было построено в мощной развилке, остальные – на боковых ветвях у ствола, причём два опирались на мётлы.

В 8 выводках наблюдалось по одному слётку, которые держались на своих участках, часто в сопровождении взрослых птиц, что говорит о достаточно позднем вылете из гнёзд (скорее всего, в первой половине июля).

Орёл-могильник (*Aquila heliaca*)

Все 5 гнёзд могильника, включая два старых на активном и покинутом гнездо-

вых участках (последнее в Цасучейском бору), были устроены на соснах: три – на вершинах, два – в предвершинных развилках. Одно гнездо располагалось на краю старого бора, два гнезда одной пары – на склоне горы среди разреженного смешанного леса, пройденного пожаром, одно – в группе сосен в степной долине и одно – на одиночной сосне, растущей в некотором удалении от опушки бора, среди степи. Высота расположения гнёзд варьировала от 11 до 25 м. Наиболее высоко расположенные гнёзда были устроены на соснах, растущих среди леса.

Е.И. Павлов (1959) в верховье р. Чита нашёл гнездо могильника, также устроенное на сосне, ближе к верхушке дерева.

В двух гнёздах, осмотренных 25 и 31 июля 2010 г., оказалось по 2 птенца, причём, разница в возрасте птенцов между этими выводками была 1 месяц. В третьем жилом гнезде 5 августа 2010 г. находилось два полностью оперённых птенца, готовых

к вылету, один из которых сидел на ветках рядом с гнездом.

Степной орёл (*Aquila nipalensis*)

Из 47 гнездовых построек степного орла, осмотренных в Забайкальском крае, 25 (53,2%) располагались на сопках (24 на склонах и 1 – на вершине), неприметно, среди развалов камней (21), на бровках

Гнёзда могильника на соснах: в долине р. Урда-Ага (вверху слева), в Цасучейском бору (вверху справа), в долине р. Зуткулей (в центре), в долине р. Каргатайка (внизу). Забайкальский край, 25 июля, 27 июля, 05 августа, 31 июля 2010 г. Фото И. Карякина.

Nests of the Imperial Eagle on the pine tree: Urda-Aga river (upper at the left), Casuchey pine-forest (upper at the right), Zutkuley river (center) and Kargatayka river (bottom). Zabaykalskiy Kray, 25/07/2010, 27/07/2010, 05/08/2010, 31/07/2010. Photos by I. Karyakin.



Гнездо могильника
на р. Каргатайка.
Забайкальский край,
25.07.2010 г.
Фото И. Карякина
и Э. Николенько.

Nests of the
Imperial Eagle in the
Kargatayka river valley.
Zabaykalskiy Kray,
25/07/2010.
Photos by I. Karyakin
and E. Nikolenko.



старых окопов (2) или в основании кустов (2), 22 (46,8%) – на скальных выходах различного происхождения. Из 22 гнёзд на скальных выходах 13 (59,09%) располагались на небольших скалках на склонах сопкок, 7 (31,82%) – на вершинах скальных гряд и 2 (9,09%) – на скальных останцах. При гнездовании на скальных выходах ($n=22$) степной орёл предпочитает устраивать гнёзда на их вершинах (72,73%), реже – на полках в верхней трети выходов (22,73%) и как исключение – в середине скальных выходов (4,55%).

Высота расположения гнёзд при гнездовании на скальных выходах варьирует от 0,6 до 6 м, составляя в среднем $1,95 \pm 1,3$ м.

В двух гнёздах достоверно погибли кладки из 2-х яиц.

В 8 гнёздах с оперёнными птенцами было 1–2 птенца, в среднем $1,38 \pm 0,52$ птенца на успешное гнездо или ($n=17$) $0,65 \pm 0,79$ птенцов на занятое гнездо. Явно доминировали выводки с одним птенцом – 62,5%.

Питание

Беркут (*Aquila chrysaetos*)

Питание беркута оказалось плохо изученным в виду скудности останков под гнёздами. Здесь были обнаружены остан-

ки зайцев (*Lepus* sp.), длиннохвостых сусликов (*Spermophilus undulatus*), даурских цокоров (*Myospalax dybowskyi*), молодых косуль (*Capreolus capreolus*) и врановых птиц (*Corvus* sp.) – всё в виде единичных объектов под разными гнёздами, за исключением косули. Останки косулят были найдены под тремя гнёздами беркута в бассейне Онона.

Орёл-могильник (*Aquila heliaca*)

В питании могильник тесно связан с длиннохвостым сусликом и врановыми птицами – остатки этих видов были обнаружены в гнёздах, причём, остатки врановых птиц доминировали в связи с их меньшей утилизацией. Под одним из гнёзд найден череп цокора.

Степной орёл (*Aquila nipalensis*)

В Даурии степной орёл специализируется на питании длиннохвостыми сусликами, даурскими сусликами (*Spermophilus dauricus*) и даурскими пищухами (*Ochotona daurica*). Даурский суслик, в виду своей редкости, играет, видимо, не столь важную роль, как длиннохвостый суслик (преимущественно в бассейне Онона) и даурская пищуха. По сумме остатков суслики

Гнездо могильника
с двумя слётками в
долине р. Зуткулей.
Забайкальский край,
05.08.2010 г.
Фото И. Карякина.

Nest of the Imperial
Eagle in the
Zutkuley river valley.
Zabaykalskiy Kray,
05/08/2010.
Photos by I. Karyakin.



и пищухи составляют 70% содержимого поедей. В качестве важного второстепенного объекта питания отмечен японский перепел (*Coturnix japonica*) – присутствие останков на всех жилых гнёздах (15,6% поедей). В качестве случайных объектов добычи можно отметить солонгоя (*Mustela altaica*) и павших детёнышей дзерена (*Gazella gutturosa*) – отмечены на двух гнёздах из 9 (табл. 2). Возможно, подобно

беркуту и могильнику, степной орёл добывает и цокоров, но нами их останки в питании степного орла не обнаружены.

Заключение

Полученные нами в 2010 г. учётные данные по распределению и плотности на гнездовании орлов в Даурии показали неблагоприятные ситуации со степным орлом и орлом-могильником. Об этом говорит отсутствие этих видов во многих типичных местообитаниях, неравномерное распределение в гнездопригодных ландшафтах при наличии хорошей кормовой базы, осваиваемой другими видами хищников, в частности, мохноногим курганником, большое количество пустующих либо безуспешных гнездовых участков у степного орла и высокая доля молодых птиц в территориальных парах, в том числе и размножающихся. Беркут же, наоборот, имеет более благополучный статус, в особенности в бассейне Онона.

Степной орёл и могильник в Даурии страдают, по-видимому, в большей степени от негативных факторов на путях миграции и местах зимовок, в частности – в Китае. Но также не лучше обстоит ситуация с негативными факторами для этих видов и на местах гнездования – регулярное уничтожение гнёзд, а также гнездовых биотопов (в первую очередь могильника), пожарами, крушение кормовой базы (сурок, даурский суслик) на большой территории всего востока Даурии, высокая плотность птицепасных ЛЭП при полном отсутствии реализации на них каких-либо птицезащитных мероприятий вплоть до 2011 г. и т.п.

Определённо для сохранения степного орла и орла-могильника в Забайкальском крае необходима реализация специальных программ, в рамках которых должно уделяться основное внимание полной нейтрализации негативных факторов, влияющих на эти виды в местах гнездования. Насушно необходима реализация птице-

Гнезда степного орла с
птенцами. Забайкаль-
ский край, 13, 14 и 3
августа 2010 г.
Фото И. Карякина.

Nests of the Steppe
Eagle with nestlings.
Zabaykalskiy Kray,
13/08/2010,
14/08/2010,
03/08/2010.
Photos by I. Karyakin.





Птенец степного орла в гнезде. Забайкальский край, 14.08.2010 г.
Фото И. Карякина.

Nestling of the Steppe Eagle in the nest.
Zabaykalskiy Kray,
14/08/2010.
Photo by I. Karyakin.

защитных мероприятий на ЛЭП, охрана последних сохранившихся клочков хвойного леса (в первую очередь – боров) по периферии степных котловин от их уничтожения пожарами и рубками, исключение фактора беспокойства на гнездовых участках в период насиживания орлами кладок. Для восстановления численности орла-могильника в бассейне Онона можно рекомендовать проведение мероприятий по устройству искусственных гнездовий. По крайней мере, все эти активности существенно поддержат популяции орлов

Табл. 2. Питание степного орла (*Aquila nipalensis*).

Table 2. Diet of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*).

Вид / Species	Количество гнёзд, в которых обнаружены останки Number of nests with fragments of prey	Количество останков* Number of fragments of prey
Суслики (<i>Spermophilus</i> sp.)	6	20
Пишуха даурская (<i>Ochotona daurica</i>)	6	25
Полёвки (<i>Microtus</i> sp.)	2	4
Солонгой (<i>Mustela altaica</i>)	1	1
Дзерен (<i>Gazella gutturosa</i>)	1	1
Перепел японский (<i>Coturnix japonica</i>)	9	10
Куропатка даурская (<i>Perdix daurica</i>)	1	1
Врановые (<i>Corvus</i> sp.)	1	2
Всего гнёзд All nests	9	
Всего объектов All fragments of prey		64

* с учётом разобранных погадок / considering surveyed pellets.

в их нелегкой борьбе за выживание в период миграций через территорию Китая, и, возможно, окажутся не напрасными.

Литература

Барашкова А.Н. Хищные птицы и совы участка «Адон-Челон» ГПБЗ «Даурский», Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2007. № 8. С. 66–68.

Бриних В.А., Ткаченко Е.Э., Кирилук В.Е., Горошко О.А., Сараева Л.И., Кирилук О.К., Васильченко А.А., Васильченко З.А., Сыроечковский Е.Е. Даурский заповедник. – Заповедники России. Заповедники Сибири. Т. I. М., 1999. С. 210–220.

Васильченко А.А. Редкие виды птиц юго-восточного Забайкалья. – Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Ч. 1. Тезисы I Конгресса орнитолог. о-ва СССР и IX Всесоюз. орнитолог. конф. Л., 1986. С. 116–117.

Гагина Т.Н. Новые данные о распространении птиц в Восточной Сибири. – Орнитология. Вып. 3. М., 1960. С. 219–225.

Гагина Т.Н. Птицы Восточной Сибири. – Тр. Баргуз. гос. заповедника. М., 1961. Вып. 3. С. 99–123.

Гагина Т.Н. Птицы Восточной Сибири: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра биол. наук. Томск, 1968. 51 с.

Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР. Азиатская часть. Изд. 3-е, испр. и доп. Учебник для студентов геогр. фак. ун-тов. М., 1978. 512 с.

Дементьев Г.П. Отряд хищные птицы. – Птицы Советского Союза. М., 1951. Т. I. С. 70–341.

Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане. Новосибирск, 2012. 89 с.

Нагорья Прибайкалья и Забайкалья / отв. и гл. ред. Н.А. Флоренсов М., 1974. 359 с.

Павлов Е.И. Птицы и звери Читинской области. Чита, 1948. 151 с.

Павлов Е.И. Записки натуралиста (из наблюдений за сезонными наблюдениями природы в Читинской области). Чита, 1959. С. 5–9.

Пешков Б.И. Данные по численности и питанию пернатых хищников в Юго-Восточном Забайкалье. – Известия Иркутского государственного научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1957. Т. XVI. 262 с.

Скалон В.Н. Некоторые зоологические находки в Юго-Восточном Забайкалье. – Известия Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока. Т. I. Иркутск, 1935.

Тарасов П.П. Методика работы с гнёздами хищных птиц. – Известия Иркутского государственного научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока. Т. VI. Иркутск, 1946. С. 205–214.

Шёкин Б.В. Птицы Даурии. Чита, 2007. 504 с.

Stegmann B. Die Vogel Sud-Ost Transbaikaliens. Académie des Sciences de l'URSS, 1929. 141 p.

Some Features of the Ecological Niches of Raptors in the Russian Part of the Altai Foothills

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ ПРЕДГОРИЙ АЛТАЯ

Vazhov S.V. (Altai State Academy of Education, Biysk, Russia)

Важов С.В. (Алтайская государственная академия образования, Бийск, Россия)

Контакт:

Сергей Важов
659306, Россия,
Алтайский край,
г. Бийск,
ул. Советская, 66–32
тел.: +7 963 534 81 07
aquila-altai@mail.ru

Contact:

Sergey Vazhov
Sovetskaya str., 66–32,
Biysk, Altai Kray,
Russia, 659306
tel.: +7 963 534 81 07
aquila-altai@mail.ru

Резюме

В статье предпринята попытка описания пространственных ниш (т.е., одной из составляющих экологических ниш) наиболее характерных для российской части предгорий Алтая видов пернатых хищников. При анализе были использованы 3 параметра ландшафтной приуроченности гнездовых участков: густота расчленения рельефа, лесистость территории и плотность сельского населения, а также 2 параметра пространственного размещения гнёзд: дистанции между ближайшими соседями и высота расположения гнёзд на субстрате. Анализ показал, что пространственные ниши чёрного коршуна (*Milvus migrans*) и канюка (*Buteo buteo*) в предгорьях Алтая в значительной степени перекрываются и существенно отличаются от ниш могильника (*Aquila heliaca*) и беркута (*Aquila chrysaetos*), которые, в свою очередь, также сильно перекрываются между собой. Ниша степного орла (*Aquila nipalensis*) лишь частично перекрывается с нишами коршуна и канюка и в значительной степени – с нишей филина (*Bubo bubo*), которая существенно перекрывается также и с нишами могильника и беркута. Максимально различны между собой пространственные ниши коршуна и беркута.

Ключевые слова: экологическая ниша, пространственная ниша, пернатые хищники, соколообразные (*Falconiformes*), совообразные (*Strigiformes*), предгорья Алтая.

Поступила в редакцию: 12.12.2012 г. **Принята к публикации:** 30.12.2012 г.

Abstract

The paper attempts to describe the spatial niches (i.e. one of the components of ecological niches) for the most characteristic raptor species in the Russian part of the Altai foothills. The impact of 3 parameters of landscape on the distribution of raptor breeding territories was analyzed: a degree of ruggedness and afforestation of the land, as well as the density of rural population. Also 2 parameters of spatial distribution of nests were assessed: the nearest neighbor distance and the height of nest location on the substrate. The analysis has shown that the spatial niches of the Black Kite (*Milvus migrans*) and the Buzzard (*Buteo buteo*) in the Altai foothills overlap largely and differ significantly from niches of the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) and the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), which, by-turn, strongly overlap too. Niches of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) seems to overlap only partially with the Kite and Buzzard niches and to a large extent with niches of the Eagle Owl (*Bubo bubo*), which significantly overlaps also with the Imperial and Golden Eagles niches. The maximum difference in spatial niches was recorded for the Black Kite and Golden Eagle.

Keywords: ecological niche, spatial niche, raptors, birds of prey, *Falconiformes*, *Strigiformes*, foothills of the Altai mountains.

Received: 12/12/2012. **Accepted:** 30/12/2012.

Введение

Известно, что в пределах каждого биотопа можно описать позицию вида в пространстве, времени и функциональные связи с природным сообществом, занимающим этот биотоп. Эта позиция вида в сообществе в зависимости от других видов является его экологической нишей (Уиттекер, 1980). Для вида решающим преимуществом является высокая степень защиты от конкуренции с другими видами. Виды могут сосуществовать в данном географическом районе, если они обитают в разных условиях среды, как члены разных сообществ. Такие различия являются различиями местообитаний. Но виды могут сосуществовать и в пределах одного сообщества, если они расходятся по использованию пищевых и иных ресурсов.

Разнообразие ниш среди видов возрастает в процессе эволюции благодаря не-

Introduction

Authors attempt to describe the spatial niches (i.e. one of the components of ecological niches) for the most characteristic raptor species in the Russian part of the Altai foothills with use of mathematic and statistical methods as well as GIS-technologies.

Methods

Studies of raptors were conducted in the northern and north-western foothills of the Altai mountains and Predaltaiskaya Plain from 2004 to 2011 (mostly from 2009 to 2011). Coordinates of all the discovered nests were fixed with use of the GPS-navigators Garmin Etrex and input into the database of ArcView GIS 3.2a ESRI.

A total of 307 breeding territories of raptors were found. In addition, surveys were carried out in 173 breeding territories, discovered by field teams of the Center of Field

Пара чёрных коршунов (*Milvus migrans*) у своего гнезда (слева) и птенцы в гнезде (справа).
Фото С. Вазова.

Pair of the Black Kites (*Milvus migrans*) near its nest (left) and nestlings in the nest (right).
Photos by S. Vazhov.



выгодности отбора в направлении прямой конкуренции видов по сравнению с преимуществами отбора в сторону дифференциации ниш. Преимуществами дифференциации ниш являются надёжное обеспечение ресурсами разного типа, как условие поддержания разных видов, и относительная независимость от конкуренции за эти ресурсы с другими видами (Уиттекер, 1980; Одум, 1975).

Сложность описания экологических ниш птиц и выявления различий между нишами разных их видов связана с тем, что они, как типичные пермеанты, свободно передвигаются между ярусами и подсистемами, которые обычно образуют мозаику в большинстве ландшафтов. В данной статье нами предпринята попытка описания пространственных ниш (т.е., одной из важнейших составляющих экологических ниш) наиболее характерных для российской части предгорий Алтая видов пернатых хищников с использованием математических

Studies and Siberian Environmental Center from 2001 to 2008.

Statistical data processing was performed with use of the Statistica 6.0 program. Data obtained were tested for normality with use of Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests. The basic results have been already published, and the paper presents only the analysis of spatial niches of raptors.

To reveal differences between niches of six species (Black Kite *Milvus migrans*, Buzzard *Buteo buteo*, Steppe Eagle *Aquila nipalensis*, Imperial Eagle *Aquila heliaca*, Golden Eagle *Aquila chrysaetos* and Eagle Owl *Bubo bubo*), which are the most typical raptors for the territory under consideration, and for which rather representative data were collected, we performed the discriminant analysis. We used 3 parameters of landscape concerning the distribution of raptor breeding territories in the analysis: a degree of ruggedness and afforestation of the territory, as well as the density of ru-



Гнездо обыкновенного канюка (*Buteo buteo*) со слётком (слева) и птенцы в гнезде (справа).
Фото С. Вазова.

Fledgling of the Common Buzzard (*Buteo buteo*) in the nest – left, and nestlings in the nest – right.
Photos by S. Vazhov.

Самки степного орла
(*Aquila nipalensis*) на
гнездах с птенцами.
Фото С. Важова.

Females Steppe Eagle
(*Aquila nipalensis*) in
the nests with nestlings.
Photos by S. Vazhov.



методов и комплекса современных прикладных геоинформационных и статистических программ.

Материал и методика

Работы по изучению дневных хищных птиц и сов проводились в северных и северо-западных предгорьях Алтая, на Предалтайской равнине и в той части лугово-степных и лесостепных низкогорий, которая непосредственно граничит с предгорьями. С ноября 2004 г. по апрель 2009 г. проводились наблюдения на пеших маршрутах, общая протяжённость которых составила около 1560 км. В 2009–2011 гг. в период с января–марта по сентябрь–декабрь на указанной территории проводились специальные углублённые исследования экологии и распространения дневных хищников и сов с использованием автотранспорта. В местах, недоступных для автотранспорта, наблюдения вели на пеших маршрутах. Общая протяжённость автомобильных маршрутов составила более 15290 км, из них около 2100 км – совместно с экспедиционными группами Центра полевых исследований и Сибэкоцентра. Общая протяжённость пеших маршрутов превысила 1700 км.

Все места обнаружения птиц и их гнёзд привязывались к системе координат с помощью персональных спутниковых навигаторов Garmin Etrex, картировались и вносились в базу данных ArcView GIS 3.2a ESRI.

Всего в ходе исследований было обнаружено более 307 гнездовых участков дневных хищных птиц и сов, на большинстве из которых найдены гнездовые постройки. Кроме того, проведены наблюдения ещё

ра population. Also 2 parameters of spatial distribution of nests were assessed: the nearest neighbor distance and the height of nest location on the substrate.

A degree of ruggedness of the territory (km), density of rural population (ind./km²) and a degree of afforestation of the territory (%) within breeding grounds of raptors were estimated in accordance to the relevant maps of the Atlas of the Altai Kray (1978, 1980). Inter-nest distances were estimated within GIS-software to within 10 m; the height of nest location on a substrate was measured with a rope with a known length.

Results

The results of discriminant analysis are presented in the tables 1 and 2 and on the figure 1. The analysis has shown the discriminant function in general categorizing correctly about 82.19% of cases (table 3). Thus, we may conclude that accuracy of separation is rather high and this linear discriminant function is efficient enough.

Scatterplot of the canonical values (fig. 1) represents the position of the classes in a multidimensional space (in this case it is the bird species) and can be interpreted as a projection of spatial niches in a multidimensional space.

The scatterplot has shown that “clouds” of points, belonging to the Black Kite and the Buzzard, overlap significantly, as well “clouds” of point belonging to the Imperial and Golden Eagles. This allows to suggest that the spatial niches, being evaluated with five parameters, strongly overlap with these pairs of species. The niche overlapping shows similarity between the habitat preferences of these species. Meanwhile the spa-

Гнездо могильника (*Aquila heliaca*) – слева и птенцы в гнезде – справа.

Фото С. Вазова.

Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) nest (left) and nestlings in the nest (right).

Photos by S. Vazhov.



на 173 гнездовых участках крупных пернатых хищников, выявленных экспедиционными группами Центра полевых исследований и Сибэкоцентра в период с 2001 по 2008 гг. (Карякин и др., 2005; Карякин и др., 2009, 2010а, 2010б; Смелянский и др., 2005).

Статистическая обработка данных осуществлена в программе Statistica 6.0. Параметры подвергались проверке на нормальность распределения с помощью критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Достоверность различий средних анализировалась с помощью параметрического *t*-критерия Стьюдента или непараметрического рангового *X*-критерия Ван-дер-Вардена (Лакин, 1990), в некоторых случаях проводился однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Основные результаты исследований нами уже опубликованы (Бахтин и др., 2010; Бахтин, Вазов, 2010; Вазов, 2008, 2009а, 2009б, 2010а, 2010б, 2010в, 2012; Вазов, Бахтин, 2010а,

tial niches occupied by Kites and Buzzards are quite different from niches occupied by the Imperial and Golden Eagles because “clouds” of points were located separately within the scatterplot. Spatial niche of the Steppe Eagle only partially overlaps with the niches of the Black Kite and Buzzard and substantially with the niche of the Eagle Owl, which, at the same time, significantly overlaps also with niches of the Imperial and Golden Eagles. The maximum difference in the spatial niches was noted for the Black Kite and Golden Eagle, since the “clouds” of points belonging these species are located far apart on the plot.

The analysis performed allows us to choose the parameters of those included in the model that make the most significant contribution to the discrimination of niches of the species under consideration. According to F-test a degree of ruggedness of the territory is the most significant parameter. Also the nearest neighbor distance and the height of nest location on a substrate are

Гнёзда филина (*Bubo bubo*) с птенцами.

Фото С. Вазова.

Eagle Owl (*Bubo bubo*) nests with nestlings.

Photos by S. Vazhov.



Гнездо беркута (*Aquila chrysaetos*) – слева и птенцы в нём – справа.
Фото С. Важова.

Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) nest (left) and nestlings in this nest (right).
Photos by S. Vazhov.



2010б, 2010в; Важов и др., 2009, 2010а, 2010б), в данной статье мы касаемся только анализа пространственных ниш наиболее характерных видов хищных птиц.

С целью выявления различий ниш шести (чёрный коршун *Milvus migrans*, обыкновенный канюк *Buteo buteo*, степной орёл *Aquila nipalensis*, могильник *Aquila heliaca*, беркут *Aquila chrysaetos* и филин *Bubo bubo*) наиболее характерных для изучаемой территории видов хищных птиц, по которым собран относительно репрезентативный материал, нами проведён дискриминантный анализ. Как известно, этот раздел многомерного статистического анализа является альтернативой множественного регрессионного анализа и в решении задач классификации практически не заменим другими методами (Наследов, 2004; Халафян, 2007). При анализе были использованы 3 параметра ландшафтной приуроченности гнездовых участков: густота расчленения рельефа, лесистость территории и плотность сельского населения, а также 2 параметра пространственного размещения гнёзд: дистанции между ближайшими соседями и высота расположения гнёзд на субстрате.

Густоту расчленения рельефа (км), плотность сельского населения (чел./км²) и лесистость территории (%) в местах гнездования птиц определяли по соответствующим картам Атласа Алтайского края (1978, 1980). Дистанции между гнёздами измерялись в среде ГИС с точностью до 10 м, высота расположения на субстрате – верёвкой с известной длиной либо, с известной долей приближенности, – на глаз.

В модуле Discriminant Analysis пакета Statistica, выбранном нами для проведения

recognized as the most reliable parameters (table 1).

One-way ANOVA has shown that means of nearest neighbor distances for 9 raptor species (in addition to six species included in the model, there are the Saker Falcon *Falco cherrug*, Peregrine Falcon *Falco peregrinus* and Ural Owl *Strix uralensis*) differed statistically significant (fig. 2). The descriptive statistics is presented in the table 4. The shortest distances are recorded for the Black Kite the longest – for the Golden Eagle.

Descriptive statistics for the heights of nest location on a substrate for five raptor species (Black Kite, Buzzard and Imperial Eagle prefer to nest on trees, Steppe Eagle – generally on rocks, Golden Eagle is recorded to nest on both substrates) is presented in the table 5.

One-way ANOVA has shown the means differed statistically significant (fig. 3). Generally the Steppe Eagle places its nest at the smallest height, while the nest locations of the Black Kite are the highest.

We tried to analyze the spatial niches of 13 species, 7 of which (Goshawk *Accipiter gentilis*, Sparrowhawk *Accipiter nisus*, Saker, Peregrine, Kestrel *Falco tinnunculus*, Long-Eared Owl *Asio otus* and Ural Owl) were not included in the discriminant analysis due to insufficient data on the nearest neighbor distances and heights on nest location, on the three landscape parameters mentioned above. Differences between species in accordance to each of three parameters are presented in figures 4–6.

Conclusion

In conclusion, it should be noted that groups of species with intense interspe-

Табл. 1. Результаты дискриминантного анализа для параметров, включённых в модель.

Table 1. Results of the Discriminant analysis for the parameters included in the model.

Параметр Parameter	λ Уилкса Wilks' λ	λ частная Partial λ	F-исключ. F-remove	p-уровень p-level	Толерантность Tolerance	1-толер. 1-Tolerance
Густота расчленения рельефа, км Ruggedness of the land, km	0.0669	0.5959	28.3458	0.000000	0.8883	0.1117
Плотность населения, чел./км ² Population density, pers./km ²	0.0502	0.7944	10.8208	0.000000	0.9250	0.0750
Лесистость территории, % Afforestation of the land, %	0.0498	0.8007	10.4045	0.000000	0.9765	0.0235
Высота расположения гнезда на субстрате, м Height of the nest location, m	0.0541	0.7372	14.8988	0.000000	0.7886	0.2114
Дистанция между ближайшими активными гнёздами, м Nearest neighbor distance, m	0.0622	0.6407	23.4426	0.000000	0.8152	0.1848

анализа, имеется широкий выбор средств, обеспечивающих проведение дискриминантного анализа данных, визуализации и интерпретации результатов. Список параметров, включённых в анализ, представлен в таблице 1. Количество наблюдений по каждому виду – суммарное число активных гнёзд, зарегистрированных за период исследований.

Результаты

Результаты дискриминантного анализа представлены в таблицах 1 и 2 и на рисунке 1. Анализ показал, что дискриминантная функция в целом корректно классифицирует около 82,19% случаев (табл. 3),

cific competition and a pronounced territorial behavior, which include almost all the raptor species under consideration, the distribution of breeding territories theoretically should satisfy the hypothesis of nonoverlapping niches. Virtually many populations, especially those belonging to the same trophic level, have the structure of niches showing their overlap, and the nature of the competition they have is different from clear competitive exclusion. Many animals often coexist in an indirect, rather than a direct competition, and their adaptation promote niche differentiation without competitive exclusion from the habitat.

Табл. 2. Коэффициенты классифицирующей дискриминантной функции для анализируемых параметров.

Table 2. Factors of the categorizing discriminant function for the analyzed parameters.

Параметр Parameter	Вид / Species					
	<i>Milvus migrans</i> p=,50685	<i>Buteo buteo</i> p=,03653	<i>Aquila nipalensis</i> p=,09589	<i>Aquila heliaca</i> p=,22831	<i>Aquila chrysaetos</i> p=,07306	<i>Bubo bubo</i> p=,05936
Густота расчленения рельефа, км Ruggedness of the land, km	18.1907	14.2936	9.8969	4.1596	4.6794	7.1382
Плотность населения, чел./ км ² Population density, pers./km ²	1.8103	1.8262	0.9173	0.8092	0.7186	0.8081
Лесистость территории, % Afforestation of the land, %	0.3800	0.3634	0.0819	0.1963	0.1414	0.1589
Высота расположения гнезда на субстрате, м Height of the nest location, m	0.7197	0.3318	0.4080	0.1503	0.0552	-0.1464
Дистанция между ближайшими активными гнёздами, м Nearest neighbor distance, m	0.0001	0.0008	0.0003	0.0018	0.0027	0.0015
Константа / Constant	-48.9913	-40.3012	-15.4020	-12.0557	-17.8127	-12.8630

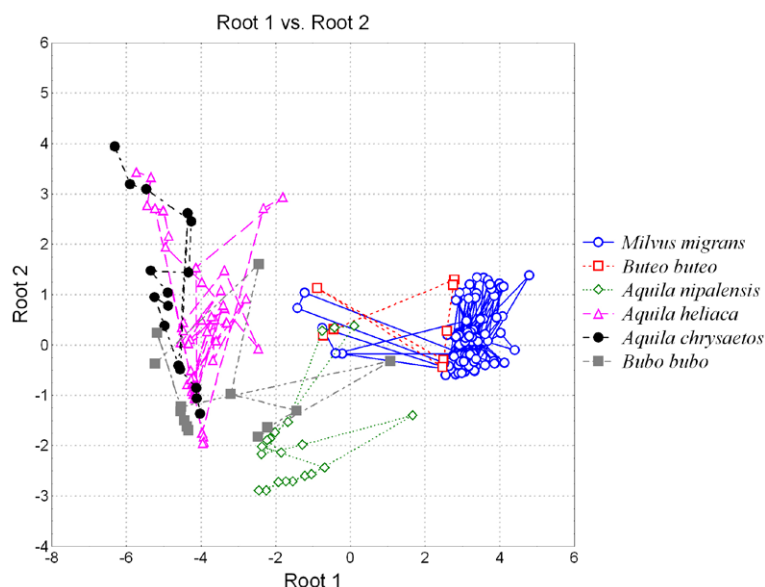


Рис. 1. Диаграмма рассеяния канонических значений.

Fig. 1. Scatterplot of the canonical values.

поэтому можно заключить, что качество распознавания достаточно высокое и построенная линейная дискриминантная функция достаточно эффективна.

Связи между нишами видов в сообществе можно описать как n -мерное пространство ниши, в котором каждый из видов имеет свою собственную позицию с центром, положение которого отличается от положения центров ниш других видов. Дискриминантные переменные, количество которых равно n , можно представить себе как ортогональные оси n -мерного евклидова пространства. Тогда каждый объект будет являться точкой в этом пространстве, положение которой задано значениями дискриминантных переменных для этого объекта как его координатами.

Диаграмма рассеяния канонических

значений (рис. 1) представляет положение классов (в данном случае – видов птиц) в многомерном пространстве и может быть интерпретирована как отображение пространственных ниш видов в многомерном пространстве.

На диаграмме видно, что подобласти, занимаемые в многомерной модели чёрным коршуном и канюком, в значительной степени перекрываются, как и подобласти, занимаемые могильником и беркутом. Это даёт основание говорить о том, что пространственные ниши, оценённые нами по пяти параметрам, сильно перекрываются у данных пар видов. Перекрывание этих ниш говорит о сходстве требований этих видов к местообитаниям и подтверждается наблюдаемыми нами фактами как гнездования коршуна в постройках канюка, так и гнездования могильника в постройке беркута и наоборот. В свою очередь, пространственные ниши, занимаемые коршуном и канюком, существенно отличаются от ниш, занимаемых могильником и беркутом, поскольку занимают отдельные подобласти многомерного пространства. Пространственная ниша степного орла лишь частично перекрывается с нишами коршуна и канюка, и в значительной степени – с нишей филина, которая, в свою очередь, существенно перекрывается также и с пространственными нишами могильника и беркута. Сходство ниш филина и орлов подтверждается часто наблюдаемыми фактами близкого соседства их гнездовых участков. Максимально различаются между собой пространственные ниши коршуна и беркута, так как занимают удалённые друг от друга подобласти многомерного пространства.

Проведённый нами анализ даёт возможность выявить, по каким параметрам из

Табл. 3. Оценка качества классификации (метрика Евклида) по частоте ошибочной дискриминации.

Table 3. Assessment of quality of classification (Euclidean metric) on the frequency of incorrect discrimination.

Вид / Species	% корректной дискриминации Correct discrimination, %	<i>Milvus migrans</i> p=,50685	<i>Buteo buteo</i> p=,03653	<i>Aquila nipalensis</i> p=,09589	<i>Aquila heliaca</i> p=,22831	<i>Aquila chrysaetos</i> p=,07306	<i>Bubo bubo</i> p=,05936
<i>Milvus migrans</i>	95.5	106	0	3	2	0	0
<i>Buteo buteo</i>	25	5	2	1	0	0	0
<i>Aquila nipalensis</i>	85.71	2	1	18	0	0	0
<i>Aquila heliaca</i>	82	0	0	0	41	9	0
<i>Aquila chrysaetos</i>	56.25	0	0	0	7	9	0
<i>Bubo bubo</i>	30.77	0	1	0	7	1	4
Всего / Total	82.19	113	4	22	57	19	4

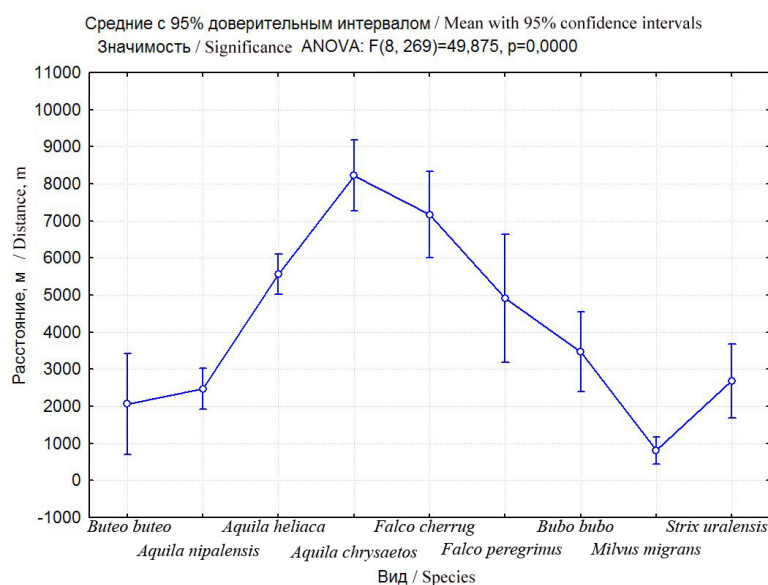


Рис. 2. Результаты однофакторного дисперсионного анализа дистанций между ближайшими соседними активными гнёздами в зависимости от вида.

Fig. 2. Results of one-way ANOVA for distances between the nearest active nests.

Табл. 4. Дистанции между ближайшими соседними активными гнёздами, м.

Table 4. The distances between the nearest active nests, m.

Вид / Species	n	Медиана						
		M	Median	Min	Max	SD	As	Ex
Buteo buteo	8	2064	1980	440	4900	1402	1.12	1.80
Aquila nipalensis	49	2474	2140	550	10770	1747	2.82	10.66
Aquila heliaca	50	5558	5245	1980	11970	2565	0.70	-0.21
Aquila chrysaetos	16	8226	8010	2820	15490	4064	0.32	-1.13
Falco cherrug	11	7169	5800	4140	12360	2680	0.72	-0.66
Falco peregrinus	5	4914	2810	2000	8850	3579	0.58	-3.29
Bubo bubo	13	3471	3020	1350	7350	1776	1.00	0.66
Milvus migrans	111	810	610	72	4920	790	2.53	9.13
Strix uralensis	15	2684	1460	870	8190	2270	1.28	0.80

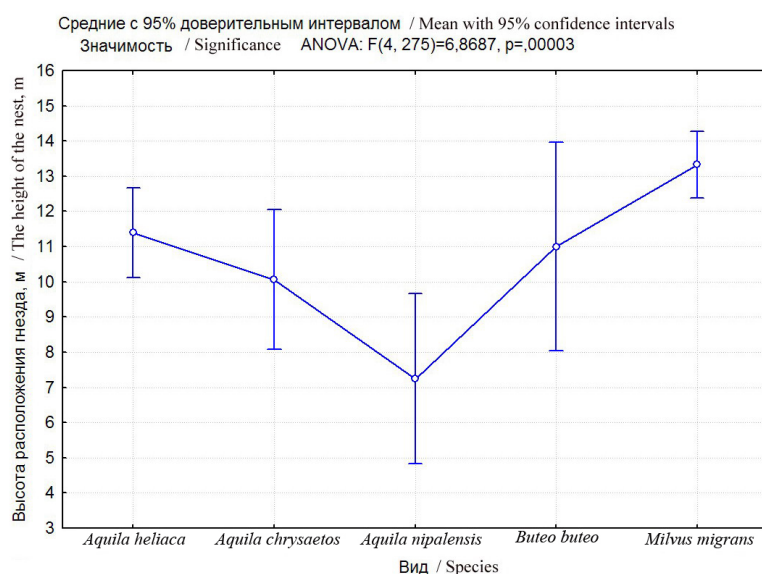


Рис. 3. Результаты однофакторного дисперсионного анализа высоты расположения гнёзда на субстрате.

Fig. 3. Results of one-way ANOVA for the heights of the raptor nest location on the substrate.

пяти, включённых в модель, в наибольшей степени дифференцируются ниши шести рассматриваемых видов. Ведущее значение при разделении видов (по F -критерию Фишера) имеет такой параметр, как густота расчленения рельефа. К наиболее информативным параметрам для дифференциации относятся также дистанции между ближайшими соседними активными гнёздами и высота их расположения на субстрате. Лесистость территории и плотность сельского населения, по-видимому, играют меньшую роль в дифференциации пространственных ниш изучаемых видов (табл. 1).

Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) показал, что средние значения дистанций между ближайшими соседними активными гнёздами девяти видов хищных птиц (кроме шести, вошедших в модель, ещё балобана *Falco cherrug*, сапсана *Falco peregrinus* и длиннохвостой неясыти *Strix uralensis*) отличаются статистически достоверно (рис. 2). Описательная статистика представлена в таблице 4. Минимальные дистанции, как и следовало ожидать, характерны для чёрного коршуна, максимальные – для беркута. Достаточно близки между собой дистанции между гнёздами канюка, степного орла и длиннохвостой неясыти.

Описательная статистика по высоте расположения гнёзд пяти видов хищных птиц на субстрате (для коршуна, канюка и могильника – это исключительно деревья, для степного орла – в основном, скалы, а для беркута – и то, и другое) представлена в таблице 5.

Однофакторный дисперсионный анализ показал, что средние значения отличаются статистически достоверно (рис. 3). Ниже всех, в среднем, устраивает гнёзда степной орёл, наиболее высоко – чёрный коршун.

Пространственные ниши 13 видов, 7 из которых (тетеревятник *Accipiter gentilis*, перепелятник *Accipiter nisus*, балобан, сапсан, обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus*, ушастая сова *Asio otus* и длиннохвостая неясыть) не вошли в дискриминантный анализ по причине отсутствия репрезентативного материала по дистанциям между ближайшими соседними активными гнёздами и высоте расположения гнёзд на субстрате, мы попытались проанализировать по трём, указанным выше, параметрам ландшафтной приуроченности гнездовых участков.

Различия видов по каждому из трёх параметров представлены на рисунках 4–6. К местообитаниям с наибольшей густотой

Гнездо могильника (*Aquila heliaca*) – вверху и птенцы в гнезде – внизу. Фото С. Вазова.

Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) nest (upper) and nestlings in the nest (bottom). Photos by S. Vazhov.

расчленения рельефа приурочен на гнездовании сапсан. Все известные на изучаемой территории гнездовые участки этого вида находятся в местах с очень сильной степенью расчленения рельефа, где среднее расстояние между соседними понижениями рельефа составляет 0,4–0,6 км. К несколько меньшей, но сильной степени расчленения рельефа (0,4–1,0 км) обычно тяготеют могильник и обыкновенная пустельга, однако их лимиты лежат в значительно более широких пределах (рис. 4). К местам с наименьшей степенью расчленения рельефа приурочено большинство известных на изучаемой территории гнез-

Табл. 5. Высота расположения гнёзд хищников на субстрате, м.

Table 5. The height of the raptor nest location on the substrate, m.

Вид Species	n	M Median	Медиана Median	Min	Max	SD	As	Ex
<i>Aquila heliaca</i>	76	11.4	10	5	22	4.3	0.83	-0.10
<i>Aquila chrysaetos</i>	31	10.1	8	2	30	6.9	1.31	1.24
<i>Aquila nipalensis</i>	21	7.2	3	0	30	9.2	1.39	0.73
<i>Buteo buteo</i>	14	11.0	10	4	19	5.5	0.25	-1.75
<i>Milvus migrans</i>	138	13.3	13	4	30	5.3	0.39	-0.41



довых участков длиннохвостой неясыти и чёрного коршуна. Достаточно близкие к ним и между собой средние значения этого фактора для перепелятника, обыкновенного канюка, большого подорлика и ушастой совы (рис. 4).

В местах с высокой плотностью сельского населения находится большинство

Гнёзда степного орла в степных предгорьях Алтая. Фото С. Вазова.

Steppe Eagle nests in the Steppe of the Altai Foothills. Photos by S. Vazhov.



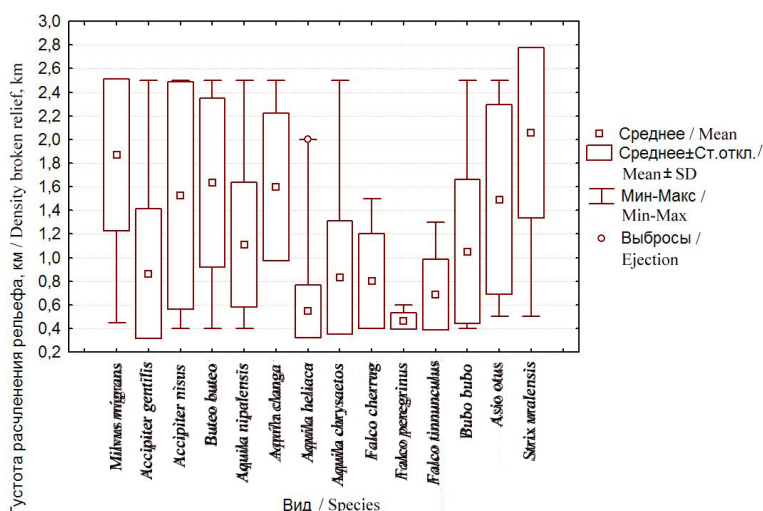


Рис. 4. Различия видов по предпочтению степени расчленения рельефа в местах гнездования.

Fig. 4. Differences in species preferences in accordance to a degree of ruggedness of the breeding grounds.

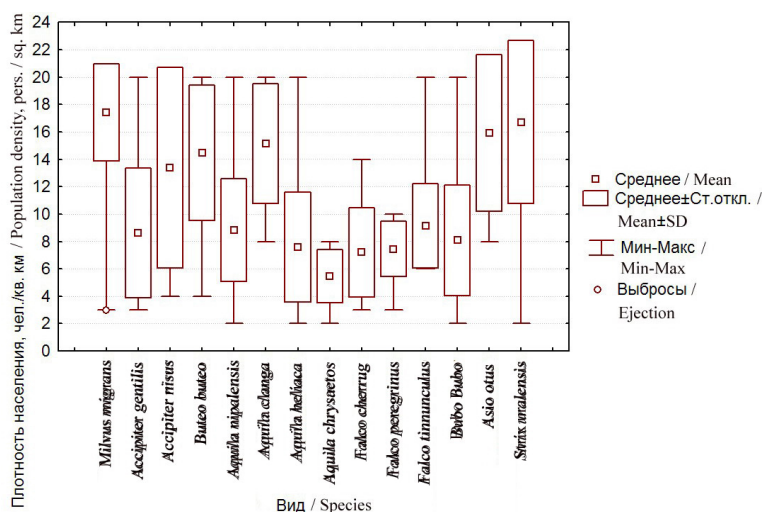
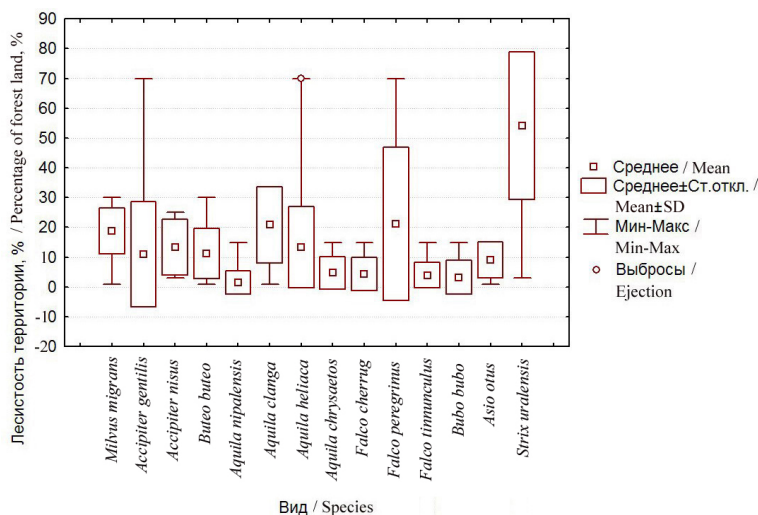


Рис. 5. Различия видов по отношению к плотности сельского населения в местах гнездования.

Fig. 5. Differences of species with respect to the density of the rural population within the breeding grounds.



известных гнездовых участков чёрного коршуна, ушастой совы и длиннохвостой неясыти. К участкам с наименьшей плотностью населения приурочены гнездовые участки беркута (рис. 5).

По приуроченности к территориям с высокой лесистостью существенно отличается от других видов длиннохвостая неясыть. Средняя (около 20%) лесистость характерна для местообитаний сапсана, большого подорлика и коршуна, все остальные виды тяготеют к местообитаниям с низкой лесистостью (рис. 6).

Заключение

В заключение следует сказать, что у групп видов с интенсивной межвидовой конкуренцией и явно выраженным территориальным поведением, к которым относятся практически все изучаемые нами виды пернатых хищников, характер распределения гнездовых участков теоретически должен соответствовать гипотезе не перекрывающихся ниш. Фактически же многие популяции, особенно принадлежащие к одному трофическому уровню, имеют структуру ниш, свидетельствующую об их перекрывании, и характер конкуренции у них иной, нежели чёткое конкурентное исключение. Многие животные чаще сосуществуют в условиях косвенной, а не прямой конкуренции, их адаптации способствуют дифференциации ниш без конкурентного исключения из данного местообитания. Кроме того, у пернатых хищников, так же, как и у многих других животных, наблюдается некоторое разделение ниш между представителями разного пола в пределах одного вида. Самцы и самки большинства видов заметно различаются по величине и, вероятно, по трофическим нишам, что, по-видимому, позволяет в какой-то степени снизить внутривидовую конкуренцию.

Обращает на себя внимание, что размеры гнездовых участков разных видов пернатых хищников, судя по дистанциям между ближайшими активными гнёздами (рис. 2, табл. 4), по всей вероятности, не всегда соответствуют классическому положению популяционной экологии о свя-

Рис. 6. Различия видов по предпочтению степени лесистости территории в местах гнездования.

Fig. 6. Differences in species preferences in accordance to a degree of afforestation of the breeding grounds.

зи размеров животного с площадью его индивидуального участка. Как известно, размеры орлов и филина существенно превышают размеры канюка, балобана, сапсана и длиннохвостой неясыти, а дистанции между их активными гнёздами оказались примерно такими же, как у более мелких видов или даже меньшими.

Литература

- Алтайский край. Атлас. Т. 1. М. – Барнаул, 1978. 222 с.
- Алтайский край. Атлас. Т. 2. М. – Барнаул, 1980. 236 с.
- Бахтин Р.Ф., Важов С.В., Макаров А.В. Экология синантропной популяции чёрного коршуна в окрестностях Бийска, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 20. С. 68–83.
- Бахтин Р.Ф., Важов С.В. Новые данные о гнездовании большого подорлика в окрестностях г. Бийска, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 20. С. 204–207.
- Важов С.В. О гнездовании беркута *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758) на северной оконечности Семинского хребта. – Алтай: экология и природопользование. Бийск, 2008. Ч. 1. С. 79–84.
- Важов С.В. О гнездовании редких пернатых хищников на горе Бобырган, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009а. № 15. С. 111.
- Важов С.В. К экологии могильника (*Aquila heliaca* Sav.) в предгорьях Алтая. – Алтайский зоологический журнал: Выпуск 3. Барнаул, 2009б. С. 51–55.
- Важов С.В. Встречи дневных хищных птиц и сов в окрестностях г. Бийска в осенне-зимний период. – Алтай: экология и природопользование. Бийск, 2010а. С. 68–70.
- Важов С.В. К экологии ястреба-тетеревятника в предгорьях Семинского хребта (Горный Алтай). – Проблемы региональной экологии. 2010б. № 1. С. 214–216.
- Важов С.В. Могильник в Республике Алтай и Алтайском крае, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010в. № 20. С. 146–157.
- Важов С.В. Соколообразные и совообразные российской части предгорий Алтая: экология и распространение. Саарбрюккен, 2012. 196 с.
- Важов С.В., Бахтин Р.Ф. К изучению гнездовой биологии ушастой совы в предгорьях Алтая и на Предальтайской равнине. – Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование: вторая межрегион. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию орг. Тигирекского заповедника. Барнаул, 2010а. Вып. 3. С. 259–261.
- Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Некоторые сведения по экологии обыкновенной пустельги на Предальтайской равнине. – Актуальные вопросы изучения птиц Сибири: материалы Сибирской орнитологической конференции, посвящённой памяти и 75-летию Э.А. Ирисова. Барнаул: Азбука, 2010б. С. 66–70.
- Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Некоторые сведения по экологии гнездования сапсана в северо-алтайских предгорьях. – Естественные и технические науки. 2010в. № 6. С. 146–148.
- Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В. Некоторые сведения по гнездовой биологии длиннохвостой неясыти в окрестностях Бийска, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 17. С. 87–88.
- Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В. Результаты мониторинга гнездовых группировок крупных пернатых хищников в предгорьях и низкогорьях Алтая в 2010 году, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010а. № 19. С. 186–199.
- Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В., Карякин И.В., Митрофанов О.Б. Результаты мониторинга гнездовых группировок крупных пернатых хищников в Республике Алтай в 2010 году, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010б. № 20. С. 54–67.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важов С.В., Бекмансуров Р.Х. Могильник в горах Алтая: результаты 2009 года, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 16. С. 129–138.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важов С.В., Митрофанов О.Б. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2009–2010 годах, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010а. № 19. С. 136–151.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Барашкова А.Н., Смелянский И.Э., Коновалов Л.И., Грабовский М.А., Важов С.В., Бекмансуров Р.Х. Беркут в Алтае-Саянском регионе, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010б. № 18. С. 82–152.
- Карякин И.В., Смелянский И.Э., Бакка С.В., Грабовский М.А., Рыбенко А.В., Егорова А.В. Крупные пернатые хищники Алтайского края. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 3. С. 28–51.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. – М., 1990. 352 с.
- Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. – СПб., 2004. 392 с.
- Николенко Э.Г., Важов С.В. Встречи редких пернатых хищников в Республике Алтай и Алтайском крае в сентябре 2009 г., Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 18. С. 153–162.
- Одум Ю. Основы экологии. М., 1975. 741 с.
- Смелянский И.Э., Карякин И.В., Егорова А.В., Гончарова О., Томиленко А.А. О состоянии некоторых нуждающихся в охране видов крупных пернатых хищников в степных предгорьях российского Западного Алтая (Алтайский край). – Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. Материалы I межрегиональной научно-практической конференции, посвящённой 5-летию организации Тигирекского заповедника. Тр. ГПЗ «Тигирекский». Вып. 1. Барнаул, 2005. С. 345–347.
- Уиттекер Р.Х. Сообщества и экосистемы. М., 1980. 328 с.
- Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд. М., 2007. 512 с.

*Haemosporida of Falconiformes in Nature, Russia***ГЕМОСПОРИДИИ СОКОЛООБРАЗНЫХ В ПРИРОДЕ, РОССИЯ***Smagina O.A. (Institute of Ecology of Volga Basin, RAS, Togliatti, Russia)*

Смагина О.А. (Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия)

Контакт:

Ольга Смагина
Институт экологии
Волжского бассейна
РАН
443011, Россия,
г. Самара, ул. Ново-
Садовая, 164а-110
тел.: +7 927 721 60 77
smagina84@gmail.com
smagina84@mail.ru

Contact:

Olga Smagina
Institute of Ecology of
Volga Basin, RAS
Novo-Sadovaia str.,
164a-110, Samara,
Russia, 443011
tel.: +7 927 721 60 77
smagina84@gmail.com

Резюме

Гемоспоридии (Sporozoa, Haemosporida) – паразитические одноклеточные организмы, сохраняются во внутренних органах птиц (промежуточные хозяева) круглогодично, в период начала размножения птиц «выходят» в кровь, переносятся кровососущими двукрылыми (окончательные хозяева). С 24 мая по 1 августа 2011 г. были обследованы 219 птенцов (95 гнезд) семейств Accipitridae и Falconidae на территории Алтайского края, республик Алтай и Тыва. Заражённость хищников оказалась низкой (около 22%). На обследованных территориях молодые особи чаще заражаются паразитами рода *Leucocytozoon* ($E=20,1\%$), при этом на уровне семейств хозяев паразиты рода *Haemoproteus* «тяготеют» к Falconidae ($E=13,6\%$). В мазках крови не были обнаружены паразиты рода *Plasmodium*. Выявлено 4 вида кровепаразитов: *Leucocytozoon toddi*, *Leucocytozoon mathisi*, *Haemoproteus buteonis* и *Haemoproteus tinnunculi*. Все виды гемоспоридий отмечены у птиц данного региона впервые. По результатам микроскопии мазков свободными от паразитов оказались ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*), большой подорлик (*Aquila clanga*) и беркут (*Aquila chrysaetos*).

Ключевые слова: гемоспоридии птиц, *Haemosporida*, птенцы, Accipitridae, Falconidae, заражённость, кровепаразиты, Алтайский край, Республика Алтай, Республика Тыва, *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*.

Поступила в редакцию: 29.11.2012 г. **Принята к публикации:** 21.12.2012 г.

Abstract

Haemosporidians (Sporozoa, Haemosporida) are parasitic unicellular organisms, which persist in a bird-host and the relapse takes place at the beginning of bird breeding period. They use blood-sucking dipteran insects as vectors. From 24 May to 1 August 2011, we investigated 219 nestlings (95 nests) of Accipitridae and Falconidae in the Altai Kray and the Republics of Altai and Tyva. Prevalence of haemosporidians (about 22%) in birds of prey was low. Juveniles were infected with *Leucocytozoon* ($E=20.1\%$) mostly, while *Haemoproteus* has a propensity for Falconidae ($E=13.6\%$) in the surveyed territories. We did not find *Plasmodium* in the blood smears. Four species of haematozoa were recorded: *Leucocytozoon* (*Leucocytozoon*) *toddii*, *Leucocytozoon* (*Leucocytozoon*) *mathisi*, *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) *buteonis* and *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) *tinnunculi*. All species of haemosporidians were detected for the first time in the Altai Kray, Republic of Altai and Tyva. It was recorded Sparrowhawk (*Accipiter nisus*), Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) and Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) being not infected.

Keywords: avian haemosporidians, *Haemosporida*, nestlings, Accipitridae, Falconidae, prevalence, blood parasites, Altai Kray, Republic of Altai, Republic of Tyva, *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*.

Received: 29/11/2012. **Accepted:** 21/12/2012.

Введение, методика

КРОВЕПАРАЗИТЫ – биологическая группа разнородных по систематическому положению паразитических организмов из царства животных и прокариот, объединяемая общностью среды обитания (кровеносная система хозяев – животных и человека). В крови птиц можно обнаружить паразитов рода *Hepatozoon*, *Atoxoplasma*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Fallisia*, *Leucocytozoon*, *Babesia*, *Trypanosoma* и микрофилярии гельминтов.

КРОВЯНЫЕ СПОРОВИКИ или ГЕМОСПОРИДИИ (царство Protista, тип Sporozoa, класс Coccidea, отряд Haemosporida) – своеобразные одноклеточные паразиты крови, имеющие сложный цикл размножения и несколько хозяев. Помимо амфибий, рептилий и млекопитающих гемоспоридии освоили птиц и переносятся кровососущими двукрылыми (комары, мошки, муха-кровососка). Распространены практически по всему миру. На территории России у птиц разных отрядов можно вы-

Bird blood parasites are a biological group of parasitic protista from *Hepatozoon*, *Atoxoplasma*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Fallisia*, *Leucocytozoon*, *Babesia*, *Trypanosoma* genera and the microfilaria of some helminthes. We discuss only avian haematozoa (*Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Leucocytozoon*) of bird of prey in Russian wildlife in this article. Investigation was conducted under the program “Key and Priority Species” of the Russian Raptor Research and Conservation Network³⁶ and the program “Study and Protection of Rare Raptor species in Southern Siberia” of the Siberian Environmental Center³⁷.

Introduction, Methods

From 24 May to 1 August 2011, we investigated 219 nestlings (95 nests) of Accipitridae and Falconidae families in the Altai Kray, Republics of Altai and Tyva. Nestlings were aged from 2 weeks to 2 months and had not yet left the nest (table 1). Obtaining the blood from birds (the brachial vein of the wing in the area

явить роды *Haemoproteus*, *Plasmodium* и *Leucocytozoon*.

В рассматриваемую группу входит немало возбудителей болезней домашних птиц, приводящих к снижению продуктивности и, зачастую, к высокой летальности. Имеются данные о тяжёлых последствиях и гибели птиц в зоопарках, питомниках и приютах, неудачах при реинтродукции редких и исчезающих видов в регионы их прежнего обитания. Накопленные к настоящему времени сведения о патогенности гемоспоридий почти полностью основываются на результатах лабораторных опытов с канарейками, цыплятами, утятами, голубями, индейками. Прямая экстраполяция этих данных на свободноживущих хозяев невозможна, так как система «хозяин (дикие птицы) – паразит – переносчик» прошла длительный период совместной эволюции и взаимной адаптации (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005).

При работе с хищными птицами не просто изучать влияние первого заражения на птенца, так как частое посещение гнезда и беспокойство со стороны человека могут привести к гибели молодняка и без участия паразитов. Особенно велик риск, если речь идёт о редких видах. Из-за «мобильности» хозяев практически невозможно отследить воздействие паразита на птицу-носителя во время миграции и тем самым выяснить уровень смертности от гемоспоридиозов, в том числе, когда речь идёт о первом заражении на зимовке. Неизвестно, как справляется или не справляется организм хищника с гемоспоридиями во время стрессовых ситуаций в природе, которые провоцируют новую вспышку (рецидивы) инфекции у хозяина. Можно было бы прояснить некоторые вопросы, проведя ряд опытов, но сложности, связанные с содержанием в лабораторных условиях достаточного для экспериментального исследования количества хищных птиц, а также трудности, возникающие при поимке из природы незараженных особей, представляют серьёзную преграду (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005).

Вопрос о влиянии гемоспоридий на дикие популяции хищников интересен и орнитологам, и паразитологам. Но из-за дороговизны экспедиций, сложности сбора материала в полевых условиях, его обработки и осмысления, а также различных проволочек при получении государственного разрешения на работу с

where it crosses the humerus is the most convenient source of blood) and preparing the blood smears were performed by standard methods (Valkiunas, 2005). Examination of blood smears and documentation were performed using the microscope with video camera Olympus BX41-PL-A662 at the Laboratory of Parasitology, Nature Research Centre (Vilnius, Lithuania) under Dr. Gediminas Valkiunas (March-May 2012). Trip to Lithuania was granted by the Malaria Research Coordination Network³⁸.

Results and Discussion

Only young birds (that did not migrate yet) can serve as indicators of the epidemiological situation but not any birds caught in the region.

Prevalence of haemosporidians (about 22%) in birds of prey was low (table 1). Chicks were infected of *Leucocytozoon* ($E=20.1\%$) mostly, while *Haemoproteus* has a propensity for *Falconidae* ($E=13.6\%$) in the surveyed territories (Smagina, 2012). We did not find *Plasmodium* in the blood smears. In the future, perhaps, the question about existence or absence of malaria in the area under investigation will become clear with help of PCI-method.

The discovery of gametocytes in the blood of young birds at the final stage of development proves the success in the completing of the reproductive cycle of parasites in the region under investigation. Four species of *Haemosporida* (table 1, 2) were recorded: *Leucocytozoon* (*Leucocytozoon*) *toddi* (fig. 1, 2), *Leucocytozoon* (*Leucocytozoon*) *mathisi* (fig. 3, 4), *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) *buteonis* (fig. 5) and *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) *tinnunculi* (fig. 6). All species of haemosporidians were detected for the first time in the Altai Kray, Republics of Altai and Tyva.

It was recorded Eurasian Sparrowhawk, Greater Spotted Eagle and Golden Eagle being not infected (table 1). This fact seems to be explained the insufficient number of examined nestlings.

Acknowledgments

I express my sincere gratitude to the Malaria Research Coordination Network for the financial support of the trip to Lithuania, to the laboratory of parasitology of the Nature Research Centre, at the base of which the investigation was carried out, and to Dr. G. Valkiunas for his comprehensive help in the data processing.

Табл. 1. Заражённость птенцов отряда Falconiformes паразитическими протистами отряда Haemosporida.

Table 1. Prevalence of Haemosporida in the nestlings of Falconiformes.

Вид хозяина Species of host	Число обследованных птенцов / гнёзд No. examined nestlings / nests	Общее число заражённых птенцов / гнёзд Total No. infected nestlings / nests	E, % птенцов / гнёзд E, % nestlings / nests	Число заражённых птенцов/гнёзд No. Infected nest- lings / nests	
				H.	L.
ACCIPITRIDAE					
Черноухий коршун (<i>Milvus migrans lineatus</i>) Black-Eared Kite	16/8	2/1	12.5 / 12.5	0/0	2/1
Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>) Northern Goshawk	7/3	4/3	57.0 / 100	1/1	4/3
Перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>) Eurasian Sparrowhawk	7/2	0/0	0 / 0	0/0	0/0
Мохноногий курганник (<i>Buteo hemilasius</i>) Upland Buzzard	122/43	24/14	19.7 / 32.6	1/1	23/14
Степной орёл (<i>Aquila nipalensis</i>) Steppe Eagle	29/19	8/6	27.6 / 31.6	0/0	8/6
Большой подорлик (<i>Aquila clanga</i>) Greater Spotted Eagle	1/1	0/0	0 / 0	0/0	0/0
Орёл-могильник (<i>Aquila heliaca</i>) Eastern Imperial Eagle	11/8	7/4	63.3 / 50.0	0/0	7/4
Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>) Golden Eagle	4/4	0/0	0 / 0	0/0	0/0
Всего / Total	197/88	45/28	22.8 / 31.8	2/2	44/28
E. %		22.8		1.0	22.1
FALCONIDAE					
Балобан (<i>Falco cherrug</i>) / Saker Falcon	12/4	1/1	8.3 / 25	1/1	0/0
Пустельга обыкновенная (<i>Falco tinnunculus</i>) Common Kestrel	10/3	2/2	20.0 / 66.6	2/2	0/0
Всего / Total	22/7	3/3	13.6 / 42.9	3/3	0/0
E. %		13.6		13.6	0
Общее кол-во / Total for Falconiformes	219/95	48/31	21.9 / 32.6	5/5	44/28
E. %		21.9		2.3	20.1

E (%) – заражённость птенцов хищных птиц гемоспоридиями. H. – паразиты рода *Haemoproteus*. L. – паразиты рода *Leucocytozoon*.

E (%) – prevalence of haemosporidians in the nestlings of birds of prey. H. – parasites of *Haemoproteus*. L. – parasites of *Leucocytozoon*.

хищными птицами, тема «Гемоспоридии Соколообразных в природе» практически не затрагивается в настоящее время российскими исследователями. Мы решили двигаться в этом направлении, поставив перед собой базовые задачи:

1) изучить видовой состав кровепаразитов Falconiformes исследуемого региона;

2) прояснить распределение гемоспоридий по видам хозяев.

Сбор материала проводился в период с 24 мая по 1 августа 2011 г. на территории Алтайского края, республик Алтай и Тыва. Работа велась в рамках программы «Российской сети изучения и охраны пернатых хищников»³⁶ по ключевым видам и программы по изучению и охране хищных

птиц «Сибирского экологического центра»³⁷. Были обследованы птенцы семейств Accipitridae и Falconidae в возрасте от 2 недель до 2 месяцев (табл. 1). Забор крови (вена на локтевом сгибе крыла) и приготовление микропрепаратов (мазки крови) выполнялись по стандартным методикам (Valkunas, 2005). Микроскопирование мазков крови и документирование проводились с помощью микроскопа с видеонасадкой Olympus BX41-PL-A662 на базе лаборатории паразитологии Nature Research Centre³⁸ (Литва, Вильнюс) под руководством доктора Гедиминаса Валькюнаса (март–май 2012 г.). Поездка в Литву осуществилась благодаря финансовой помощи Malaria Research Coordination Network³⁹.

³⁶ <http://rrcn.ru/ru/keyspecies>

³⁷ <http://sibecocenter.ru/raptors.htm>

³⁸ <http://www.ekoi.lt/en/pages/view/?id=42>

³⁹ <http://malariarcn.org/>

Результаты исследований и обсуждение

Индикатором эпизоотологической ситуации могут быть молодые (немигрировавшие) птицы, а не любые особи, пойманные в исследуемом регионе.

Заражённость птенцов хищных птиц гемоспоридиями низкая и колеблется в пределах 22% (табл. 1). На обследованных территориях молодые особи чаще заражаются паразитами рода *Leucocytozoon* ($E=20,1\%$), при этом, на уровне семейств хозяев паразиты рода *Haemoproteus* «тяготеют» к Falconidae ($E=13,6\%$) (Смагина, 2012).

Нами не были обнаружены паразиты рода *Plasmodium*, которым в качестве переносчиков служат вездесущие комары семейства Culicidae. Быть может, из-за недостаточно высокой температуры окружающей среды развитие паразита в местных кровососах прерывается (происходит нарушение процесса спорогонии и гибель паразита в переносчике) (Валькюнас, 1997; Garnham, 1966; Valkiunas, 2005), и комар не передает инфекцию от взрослых птенцам. Может быть, развитие малярии в переносчиках исследуемого региона блокируется из-за неспецифичности комаров (т.е., переносчик не подходит паразиту) (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005). Возможен и другой вариант: удачно размножившись в переносчике и при укусе попав в птенца, малярия «останавливается» в своём развитии по какой-то причине на экзоэритроцитарной мерогонии (т.е. начинает «забивать» меронтами ткани хозяина, что может вызвать смерть последнего) и не доходит до кровяных стадий (Валькюнас, 1997; Olias et al., 2011; Valkiunas, 2005). Наиболее тяжёлая патология наблюдается именно при малярии, лабора-

торные животные часто гибнут с признаками церебрального паралича. Сведения о судьбе голарктических мигрирующих птиц (например, родившихся на территории Алтая и Тувы) при попадании их в эндемичные очаги малярии (например, Африка) во время пребывания на зимовках отсутствуют (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005). Имеет место и совсем простое объяснение: низкая интенсивность паразитемии однократно обследованных птенцов и очень короткая острая фаза первого заражения не позволили визуально выявить малярийные меронты и гаметоциты в мазках крови, т.е., малярия есть, но мы её «не разглядели». Применение метода переливания крови тестируемых птиц реципиентам (канарейки, индюшата) даёт значительно более надежные результаты при диагностике малярийных паразитов, но мы таких задач не ставили. В дальнейшем, возможно, вопрос наличия или отсутствия малярии на изучаемой территории поможет прояснить ПЦР-метод.

Обнаружение в крови молодых (немигрировавших) птиц гаметоцитов (последней стадии развития в организме хозяина) свидетельствует об успешности завершения цикла развития паразита на изучаемой территории.

Из 10 обследованных видов хищников отряда Falconiformes заражёнными оказались 7 видов (табл. 1, 2), у которых выявлено 4 вида паразита из отряда Haemosporida: *Leucocytozoon* (*Leucocytozoon*) *toddi* (рис. 1, 2), *L. (L.) mathisi* (рис. 3, 4), *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) *buteonis* (рис. 5) и *H. (P.) tinnunculi* (рис. 6). Все виды гемоспоридий отмечены у птиц данного региона впервые!

В случае инфекции *Leucocytozoon* патологические изменения наиболее сильно связаны с развитием мегаломеронтов в селезёнке, печени, лёгких, сердце, головном мозге и других органах. Начинается воспалительная реакция, а когда мегаломеронт созревает и лопается, возникает кровотечение. Если паразит развивался в головном мозге, то отмечаются признаки церебрального паралича. Что касается паразита *Leucocytozoon toddi*, то его цикл развития до сих пор не изучен и большинство работ ограничено исследованиями стадий, развивающихся в крови. Некоторые исследователи (Валькюнас, 1997; Peirce et al., 1983; Valkiunas, 2005) связывают высокую смертность птенцов перепелятника

Табл. 2. Распределение гемоспоридий по хозяевам (Смагина, 2012).

Table 2. Distribution of hemosporidians by the hosts (Смагина, 2012).

Паразит / Parasite	Хозяин / Host
ACCIPITRIDAE	
<i>Leucocytozoon</i> (L.) <i>toddi</i> ssp. group	<i>Milvus lineatus</i> *, <i>Buteo hemilais</i> *, <i>Aquila nipalensis</i> *, <i>Aquila heliaca</i> *
<i>Leucocytozoon</i> (L.) <i>mathisi</i>	<i>Accipiter gentilis</i>
<i>Haemoproteus</i> (P.) <i>buteonis</i>	<i>Accipiter gentilis</i> , <i>Buteo hemilais</i> *
FALCONIDAE	
<i>Haemoproteus</i> (P.) <i>tinnunculi</i>	<i>Falco cherrug</i> , <i>Falco tinnunculus</i>

* – новый хозяин для паразита / new host for the parasite

Рис. 1. Макрогаметоцит *Leucocytozoon toddi*, *Aquila nipalensis* (самец 53 дн.), Республика Алтай.

Fig. 1. Macrogametocyte of *Leucocytozoon toddi*, *Aquila nipalensis* (male 53 days), Republic of Altai.

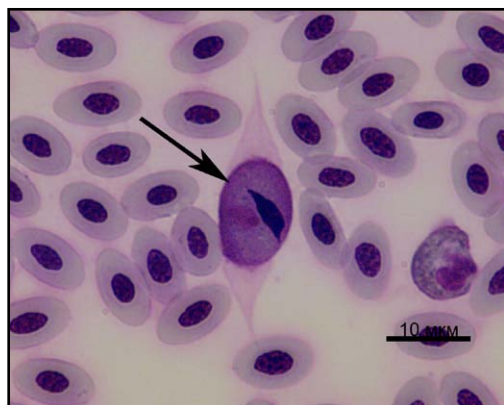


Рис. 2. Микрогаметоцит *Leucocytozoon toddi*, *Aquila heliaca* (самка 49 дн.), Республика Алтай.

Fig. 2. Microgametocyte of *Leucocytozoon toddi*, *Aquila heliaca* (female 49 days), Republic of Altai.

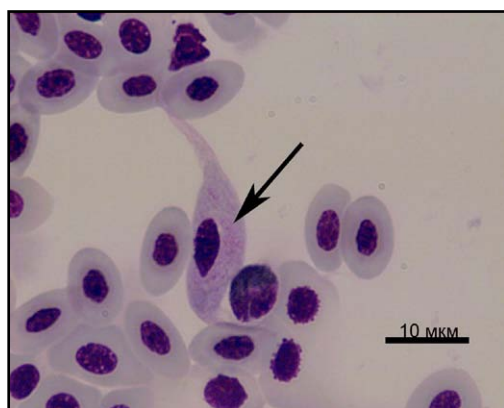


Рис. 3. Макрогаметоцит *Leucocytozoon mathisi*, *Accipiter gentilis* (44 дн.), Республика Алтай.

Fig. 3. Macrogametocyte of *Leucocytozoon mathisi*, *Accipiter gentilis* (44 days), Republic of Altai.

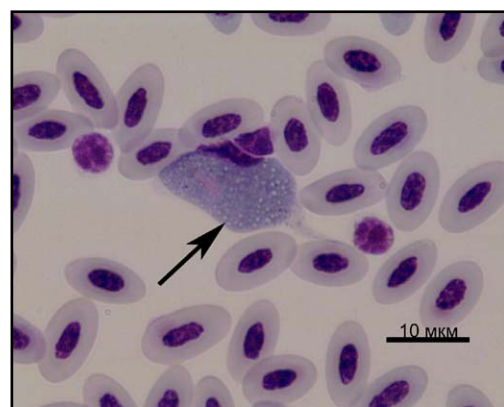
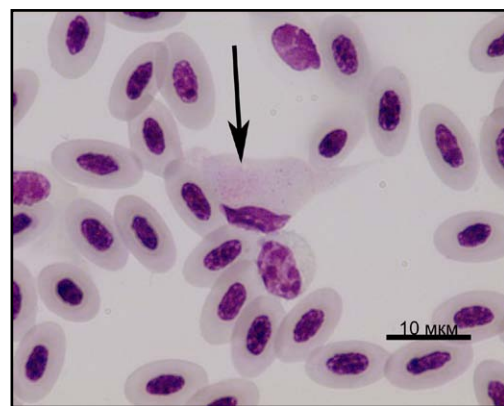


Рис. 4. Микрогаметоцит *Leucocytozoon mathisi*, *Accipiter gentilis* (44 дн.), Республика Алтай.

Fig. 4. Microgametocyte of *Leucocytozoon mathisi*, *Accipiter gentilis* (44 days), Republic of Altai.



(*Accipiter nisus*) с сильной заражённостью *L. toddi*. Однако, при повторных отловах окольцованных перепелятников,

достоверные различия в смертности заражённых и незаражённых молодых и взрослых птиц не установлены (Валькюнас, 1997; Ashford et al., 1991; Valkiunas, 2005).

Leucocytozoon mathisi выделен систематиками в самостоятельный вид из группы *Leucocytozoon toddi* совсем недавно (Valkiunas et al., 2010).

Тяжёлая анемия развивается в случаях, когда процессы эритропоэза и поступления в кровь эритробластов не компенсируют потерю эритроцитов. Наименее выражена анемия при инфекции *Haemoproteus*, хотя в неблагоприятные и критические для хозяина периоды жизни, вероятно, может развиваться тяжёлая анемия за счёт снижения способности его организма компенсировать потерю эритроцитов. У *Haemoproteus buteonis* патогенность не изучена (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005). Для *Haemoproteus tinnunculi* патогенность не изучена (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005) и установлена отрицательная корреляция между паразитемией и массой тела самок *Falco sparverius* (Валькюнас, 1997; Apanius et al., 1988; Valkiunas, 2005). Опыт реабилитации в неволе травмированных соколообразных птиц свидетельствует о том, что заражённые *Haemoproteus* sp. птицы выздоравливают медленнее, чем незаражённые (Валькюнас, 1997; Olsen et al., 1985; Valkiunas, 2005).

По результатам микроскопии мазков крови «чистыми» оказались 3 вида дневных хищников: перепелятник, большой подорлик (*Aquila clanga*) и беркут (*Aquila chrysaetos*) (Смагина, 2012). Можно объяснить это следующим образом:

1. Слишком молодые птенцы (все обследованные перепелятники были в возрасте 14–20 дней), а паразиту для «выхода» в кровь хозяина требуется, в среднем, 3 недели после того, как последнего покусали переносчики;

2. Отсутствие подходящих переносчиков.

Птенцы беркута и большого подорлика на момент забора крови были старше 3-х недель (до 65-дневного возраста), их гнёзда доступны для кровососущей мошки семейства Simuliidae, которая переносит *Leucocytozoon*, но в крови птенцов ничего не обнаружено. Для размножения кровососущим мошкам нужны водоёмы с чистой и богатой кислородом водой, быстротекущие ручьи, а в районе обследованных гнёзд источников воды не

Рис. 5. Гаметоциты *Haemoproteus buteonis*, *Buteo hemilasius* (21 дн.), Республика Тыва.

Fig. 5. Gametocytes of *Haemoproteus buteonis*, *Buteo hemilasius* (21 days), Republic of Tyva.

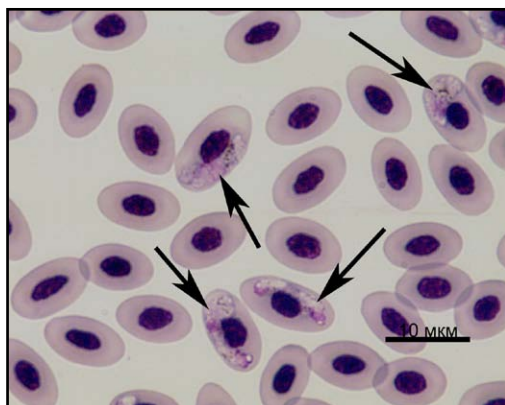
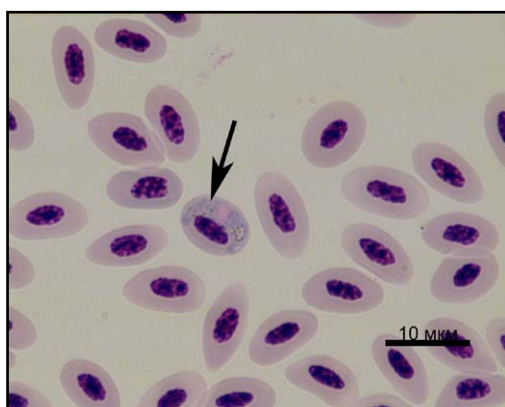


Рис. 6. Макрогаме-цит *Haemoproteus tinnunculi*, *Falco tinnunculus* (около 20 дн.), Республика Тыва.

Fig. 6. Macrogamete of *Haemoproteus tinnunculi*, *Falco tinnunculus* (about 20 days), Republic of Tyva.



было вовсе, возможно, по этой причине – отсутствие переносчика – птицы оказались «свободными» от *Leucocytozoon*. Однако, такой ход рассуждений не срабатывает при попытке объяснить «чистоту» птенцов от *Haemosporida*, которым в качестве переносчиков нужны менее требовательные к условиям размножения мокрецы из семейства Ceratopogonidae и мухи-кровососки из семейства Hippoboscidae.

3. Недостаточное количество обследованных птенцов (только один большой подорлик).

Заключение

Антропогенные изменения, происходящие в экосистемах, ведут к распространению гемоспориозов среди домашних птиц. При этом образуются нестабильные системы, следствием чего являются тяжёлые эпизоотии. Нарушение под влиянием человека равновесного состояния в природных экосистемах также ведёт к распространению эпизоотий среди диких птиц (Валькюнас, 1997; Valkiunas, 2005). В виду потепления климата возможно проникновение новых инфекций южных видов, и чем тогда закончится «встреча» нового паразита с необычным для него хозяином – гибелью

паразита или смертью хозяина, к развитию в котором паразит не адаптирован – неизвестно.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность Координационной сети исследований малярии (Malaria Research Coordination Network) за финансовую помощь в осуществлении рабочей поездки в Литву, лаборатории паразитологии Национального исследовательского центра, на базе которой проводилась работа по определению собранных образцов, а также доктору Г. Валькюнасу, под руководством которого был обработан и осмыслен собранный полевой материал. Г. Валькюнас – один из ведущих мировых специалистов в области гемоспоридий птиц, и сотрудничество с ним является залогом успеха в понимании темы «Кровепаразиты и здоровье диких популяций хищных птиц России».

Литература

- Валькюнас Г. Гемоспоридии птиц. – Acta Zoologica Lituanica. Vol. 3–5. Вильнюс, 1997. 607 с.
- Смагина О.А. Фауна гемоспоридий (Sporozoa, Haemosporida) птенцов хищных птиц гор и предгорий Алтае-Саянской горной области. – Современные проблемы общей паразитологии (М-лы Междунар. науч. конф., 30 октября – 1 ноября 2012, г. Москва). М., 2012. С. 334–337.
- Apanius V., Kirkpatrick C.E. Preliminary report of *Haemoproteus tinnunculi* infection in a breeding population of American kestrel (*Falco sparverius*). – J. Wildl. Dis. Vol. 24. № 1. 1988. P. 150–153.
- Ashford R.W., Green E.E., Holmes P.R., Lucas A.J. *Leucocytozoon toddi* in British sparrowhawks *Accipiter nisus*: patterns of infection in nestlings. – J. Nat. Hist. Vol. 25. 1991. P. 269–277.
- Garnham P. C.C. Malaria parasites and other *Haemosporidia*. Oxford, 1966. 1114 p.
- Olias Ph., Wegelin M., Zenker W. et al. Avian Malaria Deaths in Parrots, Europe. – Emerging Infectious Diseases. Vol. 17. No. 5. 2011. P. 950–952.
- Olsen G.H., Gaunt S.D. Effect of hemoprotozoal infections on rehabilitation of wild raptors. – J. Am. Med. Assoc. Vol. 187. 1985. P. 1204–1205.
- Peirce M.A., Marquiss M. Haematozoa of British birds. VII. Haematozoa of raptors in Scotland with a description of *Haemoproteus nisi* sp. nov. from the Sparrowhawk (*Accipiter nisus*). – J. Nat. Hist. Vol. 17. 1983. P. 813–821.
- Valkiunas G. Avian malaria parasites and other haemosporidia. CRC PRESS, 2005. 932 p.
- Valkiunas G., Sehgal N.M.R., Iezhova T.A., Hull C. Identification of *Leucocytozoon toddi* group (Haemosporida: Leucocytozoidae), with remarks on the species taxonomy of leucocytozoids. – J. Parasitology. 96 (1). 2010. P. 170–177.