Raptor Research

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

Steppe Eagle in the Karaganda Region, Kazakhstan

СТЕПНОЙ ОРЁЛ В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ, КАЗАХСТАН

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

Nikolenko E.G. (Sibecocenter LLC, Berdsk, Novosibirsk region, Russia)

Zinevich L.S. (Koltzov Institute of Developmental Biology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia)

Pulikova G.I. (Association for the Conservation of Biodiversity of Kazakhstan, Karaganda, Kazakhstan)

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

Николенко Э.Г. (ООО «Сибэкоцентр», Бердск, Новосибирская область, Россия)

Зиневич Л.С. (ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия)

Пуликова Г.И. (Казахстанская ассоциация сохранения биоразнообразия, Караганда, Казахстан)

Контакт:

Игорь Карякин
Центр полевых исследований
603109, Россия,
г. Нижний Новгород,
ул. Нижегородская, 3–29
тел.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Эльвира Николенко
ООО «Сибэкоцентр»
630090, Россия,
Новосибирск, а/я 547
тел.: +7 923 150 12 79
elvira_nikolenko@mail.ru
www.sibecocentr.ru
www.gtrcn.ru

Людмила Зиневич
ФГБУН Институт
биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН
119334, Россия,
Москва, ул. Вавилова, 26
тел.: +7 499 135 33 22,
факс: +7 499 135 80 12
lzinevich@gmail.com

Генриетта Пуликова
Казахстанская ассоциация
сохранения биоразнообразия
010000, Казахстан,
Астана,
ул. Бейбитшилик, 18–406
тел./факс:
+7 7172 91 00 44
genriyetta.pulikova@gmail.com

Резюме

С 22 июня по 18 июля 2017 г. проведены экспедиционные работы, направленные на изучение популяционной структуры и демографических показателей гнездовых группировок степного орла (*Aquila nipalensis*) в центральной части Карагандинской области Казахстана. В ходе работы встречено 808 птиц, локализовано 280 гнездовых участков степных орлов. В пределах 10 учётных площадок осмотрено 277 гнездовых участков степных орлов (96,18 %), в том числе 70 успешных, на которых отмечено 102 птенца. Занятость гнездовых участков составила 87,73 %, а доля активных гнёзд на занятых гнездовых участках составила 69,14 %. Успешными оказались 42,26 % гнёзд от числа активных и 25,63 % – от числа выявленных гнездовых участков. Число птенцов в выводках варьировало от 1 до 3, составив в среднем ($n=71$) $1,45 \pm 0,56$ птенцов на успешное гнездо и ($n=168$) $0,61 \pm 0,80$ птенцов на занятое гнездо. При очень высокой доле гнёзд с неудачным размножением (54,46 % от числа активных) отмечена высокая доля гнёзд с погибшими кладками – 34,55 % от числа всех гнёзд с неуспешным размножением. Плотность распределения активных гнёзд степного орла составила в среднем 7,67/100 км², изменяясь на разных площадках от 4,11 до 12,90/100 км². Плотность распределения успешных гнёзд степного орла на площадках варьировала от 0 до 4,81/100 км², составив в среднем 3,24/100 км². Для площади гнездопригодных местообитаний во всей Карагандинской области (142 549,9 км²) численность степного орла на гнездовании оценена в 4794–5814, в среднем 5275 пар и 2183–2647, в среднем 2402 успешных пар.

Ключевые слова: пернатые хищники, хищные птицы, степной орёл, *Aquila nipalensis*, статус популяций, Карагандинская область, Казахстан.

Поступила в редакцию 25.10.2017 г. **Принята к публикации** 20.12.2017 г.

Abstract

Between June 22 and July 18, 2017, fieldworks were carried out to study the population structure and demographic characteristics of the Steppe Eagle breeding groups (*Aquila nipalensis*) in the central part of the Karaganda region of Kazakhstan. In the course of the work 808 birds we found, 280 Steppe Eagle breeding territories were localized. Within 10 registration areas 277 Steppe Eagle breeding territories (96.18 %) were examined, including 70 successful nests with 102 nestlings. The occupation of breeding territories was 87.73 %, while the percentage of active nests in the occupied breeding territories was 69.14 %. Successful were 42.26 % of nests from the number of active nests and 25.63 % from the number of identified breeding territories. The number of nestlings in broods ranged from 1 to 3, averaging ($n=71$) 1.45 ± 0.56 nestlings per successful nest and ($n=168$) 0.61 ± 0.80 nestlings per occupied nest. With a very high percentage of nests with unsuccessful breeding (54.46 % of the number of active ones), high percentage of nests with dead clutch was recorded – 34.55 % of the number of nests with unsuccessful breeding. Distribution density of Steppe Eagle active nests averaged 7.67/100 km², varying in different areas from 4.11 to 12.90/100 km². The distribution density of Steppe Eagle successful nests on the areas varied from 0 to 4.81/100 km² averaged 3.24/100 km². For the area of habitats suitable for breeding across the Karaganda region (142,549.9 km²), the abundance of the Steppe Eagle in nesting was 4,794–5,814, at average 5,275 pairs and 2,183–2,647, at average 2,402 successful pairs.

Keywords: birds of prey, raptors, Steppe Eagle, *Aquila nipalensis*, population status, Karaganda region, Kazakhstan.

Received: 25/10/2017. **Accepted:** 20/12/2017.

DOI: 10.19074/1814-8654-2017-35-219-251

Contact:

Igor Karyakin
Center of Field Studies
Nizhegorodskaya str.,
3–29
Nizhny Novgorod
Russia 603109
tel.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Elvira Nikolenko
Sibecenter, LLC
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
630090, Russia
tel.: +7 923 150 12 79
elvira_nikolenko@mail.ru
www.sibecentr.ru
www.rrcn.ru

Ludmila Zinevich
Koltzov Institute of
Developmental Biology
of Russian Academy of
Sciences IDB RAS
Vavilova str., 26
Moscow,
Russia, 119334
tel.: +7 499 135 33 22,
fax: +7 499 135 80 12
lzinevich@gmail.com

Genriyetta Pulikova
Association for
the conservation
of biodiversity of
Kazakhstan (ACBK)
Beibytshilik str.,
18–406, Astana,
Kazakhstan, 010000
tel./fax:
+7 7172 91 00 44
genriyetta.pulikova@
gmail.com

Введение

В 2017 г. в рамках проекта «Сохранение биологического разнообразия Карагандинской области, на примере степного орла» Казахстанской ассоциации сохранения биоразнообразия (АСБК) были проведены экспедиционные работы, направленные на изучение популяционной структуры и демографических показателей гнездовых группировок степного орла (*Aquila nipalensis*) в центральной части Карагандинской области Казахстана. Цель исследований – выявление и изучение современного распределения и численности степного орла, а также разработка плана мероприятий по его охране.

В данной статье приведены результаты учётов степных орлов и дана оценка численности центральноказахстанской популяции вида.

Описание района исследований

Согласно современному физико-географическому районированию Западно-сибирско-Казахстанского степного региона, рассматриваемая территория лежит на стыке трёх провинций Центральноказахстанской страны: Тенгизской, Экибастуз-Карагандинской и Каркаралинской (Николаев, 1999). По растительности территория относится к Центральноказахстанской степной подпровинции Заволжско-Казахстанской степной провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти Степной области Евразии (Лавренко и др., 1991) (согласно принятому в Казахстане ботанико-географическому районированию территория района исследований расположена в Восточно-Центрально-казахстанской подпровинции Заволжско-Казахстанской провинции, Республика Казахстан..., 2006; Национальный атлас..., 2010).

В геоморфологическом отношении обследованная территория представляет собой часть Казахского мелкосопочника – своеобразного участка низких островных гор и холмогорий, а также бесчисленных холмов, гряд и скалистых сопок, возвышающихся над поверхностями денудационных и аккумулятивных равнин. Область включает приподнятый горно-мелкосопочный Балхаш-Ишимский водораздел, а также многочисленные низкогорья и аккумулятивные равнины между долинами рек Сарысу и Нуры. Основными типами рельефа гор являются эрозионно-тектонические низкогорья (грядовые, гривистые,

Introduction

In 2017, within the framework of the project “Biodiversity conservation in the Karaganda region, by the example of the Steppe Eagle” of the Association for the Conservation of Biodiversity of Kazakhstan, fieldworks were carried out to study the population structure and demographic characteristics of the Steppe Eagle breeding groups (*Aquila nipalensis*) in the central part of the Karaganda region of Kazakhstan. The aim was to identify and study the modern distribution and abundance of Steppe Eagles, and also to develop an Action Plan for their protection.

This article presents the results of the Steppe Eagle registration and estimates the level of the Central Kazakhstan Steppe Eagle abundance.

Information on the Steppe Eagle in the territory under study according to the previous studies

The Steppe Eagle has always been considered as a typical breeding species of the Karaganda region (Dolgushin, 1947; Korelov, 1962).

All modern researchers point out that the Steppe Eagle is not a rare species in the northern part of the Karaganda region (Berezovikov, Erokhov, 2004; Bekbaev, Shaimukhanbetov, 2005; Buketov, 2008; Shaimukhanbetov et al., 2008a, 2008b). O.V. Belyalov (2013) met this species most often in the western parts of the Karaganda region, and in the eastern parts of the region. According to the author, in recent decades the Steppe Eagle is found rarely and is often met only near Kyzylrai. At the present time in the northern Pribalkhashye the population level is low, which corresponds to the data of I.A. Dolgushin (1947). Nevertheless, in the section “Raptors of the World” web-GIS “Faunistics”¹⁵² there is information on the east of the Karaganda region on the Steppe Eagle registration in 24 points (mostly pairs of birds), including 6 occupied nests and 3 successful (with nestlings) on route of about 300 km on 6–10 June 2013 (Barashkova, 2017, fig. 1).

In recent years, the basin of the river Sarysu was studied with respect to the Steppe Eagle and this information was published. For this territory, the Steppe Eagle is characterized as a widespread not abundant nesting migratory species (Karyakin et al., 2008, fig. 2). The total number of Steppe Eagles in the basin of the river Sarysu in 2008 was estimated in 1,740–2,105 nesting pairs (Karyakin et al.,

¹⁵² <http://raptors.wildlifemonitoring.ru>

Степной орёл (*Aquila nipalensis*). Фото И. Карякина.
Steppe Eagle (Aquila nipalensis). Photo by I. Karyakin.

куполовидные) с абсолютными высотами до 1500 м. Обширные равнины заняты солёными озёрами и солончаками. На востоке обследованной территории берут начало реки Сарысу и Нура, а в центре – р. Куланотпес – один из крупных водотоков, впадающих в оз. Тенгиз.

Климат на всей территории района резко континентальный. Большие колебания суточных температур отмечаются на всём протяжении года. Зимы кратковременные, умеренно морозные и малоснежные. Средняя температура в январе составляет $-9...-11^{\circ}\text{C}$. В ночные часы температура способна опускаться до $-25...-27^{\circ}\text{C}$. Снежный покров незначительный и в отдельные годы может не образовываться. Частые оттепели и сильный ветер сопровождают весь холодный период.

Весна ранняя и дружная, хотя в начальном этапе преобладают пасмурные и ветряные дни, но уже к середине апреля дневные температуры поднимаются выше $+20^{\circ}\text{C}$. Летний период продолжительный, сопровождается большим количеством солнечных и ясных дней. Средняя температура в июле $+24...+26^{\circ}\text{C}$. В ночные часы воздух способен остывать до $+13...+15^{\circ}\text{C}$, а в дневные часы температура поднимается до $+40^{\circ}$ и выше. Крайне ограниченное количество осадков приводит к образованию сильных пыльных и песчаных бурь. За год на территорию района выпадает до 200 мм осадков.

Формирование почвенно-растительного покрова проходило под влиянием как орографических, так и гидротермических (климатических) факторов, что нашло отражение в закономерностях распределения растительности. Территория располагается на границе степной и полупустынной зон Центрального Казахстана.

Среди естественных поверхностей большие площади занимают кустарниковые степи. Они расположены на склонах сопкок и холмов, по денудационным и аккумулятивным равнинам и низкогорьям.

Ковыльно-злаковые степи распространены по слабо расчленённым пологим склонам межгорных равнин и низкогорий. Часть ковыльно-злаковых степей была

2008), most of which nest within the Karaganda region. In the course of work, 37 nests were found in 30 Steppe Eagle breeding territories: 15 nests were occupied and females incubated clutches there, 5 nests were renewed by birds after migration, but there were no clutches yet, 8 nests were empty, but had signs of presence of birds and 9 nests were old, including 7 on occupied territories (Karyakin et al., 2008).

Sufficiently detailed information on the Steppe Eagle nesting was collected within the framework of study of the current status of flora and fauna rare species, ecological conditions of their habitats and development of measures for their protection within the project area of Dala Mining LLP in the Karaganda region in 2014. As a result, a report was prepared. It provides information on 18 meeting points and 9 Steppe Eagle nests (8 active nests) in the local territory of the projected Koktenkol Mining and Processing Plant (fig. 3) (Kalmykov et al., 2014).

The above literature data, as well as observations from such open databases as eBird¹⁵³, Observado¹⁵⁴, Faunistics (GBIF, 2017, Barashkova et al., 2017), which accumulate meetings of Steppe Eagles made both by professional ornithologists and bird-watchers, show that the major part of the potential Steppe Eagle habitat in the Karaganda region remains unstudied. Faunistics has 80 observations of Steppe Eagles and their nests, concentrated mainly in the southeast of the Karaganda region and in the zone within three-hour reach by car from the route Karaganda-Kyzylorda and in the vicinity of Zhezkazgan. Herewith, until recently, the northern territory, where the probability of finding the breeding groups of the Steppe Eagle was high, remained blank, since according to the records of 2009–2011, in small territories of 6–10 kV power lines more than 150 eagles were found dead, most of them were steppe eagles (Voronova et al., 2012).

¹⁵³ <http://ebird.org/map>

¹⁵⁴ <http://observado.org>

распахана и преобразована лесополосами, однако после распада СССР, большая их часть превратилась в залежные земли, а лесополосы фактически уничтожены степными пожарами и в результате естественного усыхания без полива.

Согласно биогеографическому районированию, основанному на позвоночных животных, рассматриваемая территория практически целиком ложится в Прикаспийско-Бетпакдалинскую пустынную провинцию на границе с Казахской степной (Воронов, Кучерук, 1977), а по зоогеографическому районированию Северной Евразии по фауне наземных позвоночных – в Днестровско-Зайсанскую провинцию Пустынно-степной подобласти Пустынно-степного региона (Равкин и др., 2014).

Информация о степном орле на рассматриваемой территории по данным предыдущих исследований

Степной орёл всегда рассматривался, как характерный гнездящийся вид Карагандинской области (Долгушин, 1947; Корелов, 1962), встречаясь здесь с марта (самая ранняя весенняя встреча в районе Караганды – 30 марта 1947 г.) по ноябрь включительно (самая поздняя – 12 ноября 1947 г., Ленхольд, Гаврилов, 1978).

Все современные исследователи указывают на то, что степной орёл не представляет редкости в северной части Карагандинской области (Березовиков, Ерохов, 2004; Бекбаев, Шаймуханбетов, 2005; Букетов, 2008; Шаймуханбетов и др., 2008а, 2008б). О.В. Белялов (2013) встречал этот вид наиболее часто в западных районах Карагандинской области, а в восточных районах области, по мнению автора, в последние десятилетия степной орёл редок и становится обычен только в районе Кызылрая. В Северном Прибалхашье в настоящее время численность невысокая, что соответствует и данным И.А. Долгушина (1947). Тем не менее, в разделе «Пернатые хищники Мира» веб-ГИС «Фаунистика»¹⁵² по востоку Карагандинской области имеется информация о регистрации степных орлов в 24 точках (преимущественно пары птиц), включая 6 занятых гнёзд и 3 успешных (с птенцами) на маршруте протяжённостью около 300 км 6–10 июня 2013 г. (Барашкова, 2017, рис. 1).

В последние годы на предмет гнездования степного орла был обследован бассейн р. Сарысу и эта информация была опубли-

Even poorer are the observations of Steppe Eagles posted by bird-fanciers and photographers on the Birds.KZ website – 18 bird observations (Abylkhasanov et al., 2017, fig. 4, table 1).

Research techniques

Field studies were carried out from June 22 to July 18, 2017. During this period, a fairly promising area for the Steppe Eagle habitat between Topar, Atasu and Kurgaldzhino was studied – it is hilly area of 24,000 km² (fig. 5).

The studies were carried out in full accordance with the Manuals for organizing the monitoring of the Steppe Eagle populations in Russia and Kazakhstan (Karyakin, 2012).

The length of auto and walking routes was determined by the length of the track in the GPS-navigator. The length of the routes was more than 3,500 km. Non-duplicating recorded routes for steppe habitats were 2,659 km (fig. 6).

Ten plots with a total area of 2,191.5 km² were laid along the route of the group's (fig. 7, table 2).

In preparation for the expedition in GIS ArcView 3.x, an analysis of the ecosystem coverage of the Karaganda region was conducted and potential Steppe Eagle habitats were identified (see fig. 11).

To estimate the Steppe Eagle abundance, the average density indices obtained in the areas were extrapolated to the territory of similar habitats within the nesting range of the species in the Karaganda region (Karyakin, 2004; Karyakin, 2012).

Determination and measurement of the spatial characteristics of the Steppe Eagle breeding territories were carried out using the ArcView toolkit, density maps were made using the Spatial Analyst module, distances between Steppe Eagle active nests were determined by the method of the nearest neighbor (Karyakin et al., 2009). Mathematical data processing was carried out in MS Excel 2003 and Statistica 10. The average value $\pm$ SD is given for breeding indices.

Research results

Distribution, abundance, breeding success

As a result of the work in the field season of 2017, 528 points of birds meeting or nests finding were recorded, 808 birds were found, 280 Steppe Eagle breeding territories were localized, including 71 successful nests (fig. 8). 277 breeding territories (96.18 %)

¹⁵² <http://raptors.wildlifemonitoring.ru>

В Бетпак-Дале степной орёл был характерным гнездящимся видом (Ковшарь и др., 2004) и по учётам, проведённым в 1974–1983 гг. на автомобильных маршрутах в Западной Бетпак-Дале в 1983 г. на 1035 км автомобильных маршрутов было встречено 63 степных орла, в Центральной Бетпак-Дале в 1984 г. на 1123 км – 23 (Ковшарь и др., 1986). Ещё в 90-х гг. XX столетия степной орёл в Бетпак-Дале вероятно, успешно гнезвился, так как на чинках Бетпак-Далы в 2005 г. были обнаружены 4 очень старые гнездовые постройки и 2 более или менее свежие, одна из которых, судя по пуху, посещалась птицей в 2005 г. Обилие гнёзд степного орла (по двум более или менее нормально сохранившимся постройкам) составило 4,29 гнёзд/100 км обрывов (0–12,4 гнёзд/100 км обрывов), а плотность для чинковой зоны – 1,87 гнёзд/100 км² (Карякин и др., 2008). Эти показатели указывали на то, что было со степным орлом в Бетпак-Дале и можно говорить как минимум о трёхкратном сокращении численности вида на гнездовании на чинках Западной Бетпак-Далы, практически до полного выпадения вида

Рис. 2. Регистрации степных орлов в бассейне р. Сарысу в 2005, 2007 гг.: Карякин и др., 2008.

Fig. 2. Records of the Steppe Eagles in the Sarysu river basin in 2005 and 2007: Karyakin et al., 2008.

из гнездовой фауны к 2005 г. Также, здесь 26–29 апреля 2005 г. и 16–17 апреля 2007 г. при общем пролете по Западной

Taking into account the asymmetric confidence interval, it is possible to operate with indices of active nests distribution density from 5.7 to 10.3 pairs/100 km² (at average 7.67 pairs/100 km²) to calculate the abundance of steppe eagles on the entire area of steppe habitats of the Karaganda region. However, more objective estimation can be given by a separate recalculation of the local density indices (12.9 pairs/100 km²) on the territory of the main population nucleus and the density indices averaged in 9 areas to the remaining steppe territories, where the distribution density of steppe eagles varies from 4.11 to 7.96 pairs/100 km² (table 4) and taking into account the asymmetric confidence interval is from 5.36 to 6.80 pairs/100 km² (at average 6.04 pairs/100 km²).

The distribution density of the Steppe Eagle successful nests on the areas varied from 0 to 4.81/100 km² at average 3.24/100 km² (table 4).

In the GIS analysis of the territory, the area of habitats suitable for the Steppe Eagle nesting in the considered part of the Karaganda region (the Central part of the northern half of the Karaganda region – figure 11: ground 6) was determined at 20,047.6 km², and in the Karaganda region as a whole – 142,549.9 km².

For the area of habitats suitable for nests in the studied part of the Karaganda region (20,047.6 km²), it is possible to estimate the abundance of the Steppe Eagle on nesting in the range from 1,177 to 1,446 pairs, at average 1,304 pairs, whereof at average 175 pairs are on nesting in the population nucleus in the vicinity of Shashkakol on an area of 1,356.0 km². In general, for the area of habitats suitable for nesting across the Karaganda region (142,549.9 km²), it is possible to estimate the abundance of the Steppe Eagle on nesting in the range from 4,794 to 5,814 pairs, at average 5,275 pairs.

The above estimate of the abundance is based on a separate recalculation of the density indices for various types of hilly areas (table 5). For the central part of the basin of Sarysu, Ulytau, Betpak-Daly and Pribalkhashye, density indices published earlier (see Karyakin, Barabashin, 2006b, Karyakin et al., 2008) are used, which do not consider the possible reduction in the number of Steppe Eagles in the last 10 years.

At least over the past 10 years, the Steppe Eagle has definitely reduced its abundance in the area under study in 2017, as is evidenced by a huge pool of old nests (14.80 %), which are occupied by young birds under

Бетпак-Дале 531 км встречен лишь 1 степной орёл и трупы 8 птиц обнаружены под опорами ЛЭП на 9-километровом участке нефтепровода Павлодар-Шымкент, а случаев успешного размножения степного орла в Бетпак-Дале не было установлено, хотя его единичные пары здесь определённо гнездятся (В. Домбровский, С. Домашевский, личное сообщение). Учитывая всё вышесказанное, при самом оптимистическом взгляде на ситуацию со степным орлом в Западной Бетпак-Дале здесь предполагалось гнездование не более 5 пар (Карякин и др., 2008).

Несколько лучше обстояла ситуация со степным орлом на чинках правобережья Сарысу. Здесь он наблюдался в 2007 г. в количестве 9,36 ос./100 км автомаршрута. На площадках были обнаружены гнёзда двух пар и ещё гнездо одной пары – за пределами площадки. Обилие составило 4,49 пар/100 км обрывов (0–20,2 пар/100 км обрывов), а плотность – 1,23 пар/100 км² общей площади. Численность оценена в 10–20 пар, в среднем 16 пар (Карякин и др., 2008).

В холмисто-увалистых степях Казахского мелкосопочника степной орёл гнездится с высокой плотностью, особенно в 50–60-километровой зоне правобережья Сарысу и в мелкосопочнике Аяк-Бестау в левобережье (Карякин и др., 2008; Карякин, 2008).

В Улуту в 2005 г. было встречено 26 степных орлов и локализовано 11 гнездовых участков: 16 особей наблюдались на 10 гнездовых участках, сосредоточенных преимущественно в верховьях р. Кумола (Карякин, Барабашин, 2006а; 2006б). Практически все гнездовые участки приурочены к осевой части холмисто-увалистых водоразделов рек с выходами материнских пород по склонам и вершинам, либо к сопочным ландшафтам, вытянутым вдоль долин небольших водотоков, также с выходами материнских пород. Расстояние между соседними участками ($n=8$) в среднем $2,0 \pm 0,73$ км (1,24–3,27 км). По данным маршрутных учётов ($n=18$) плотность составила 0,84 пар/100 км², а общая численность для всей территории, без учёта скальных массивов (19 тыс. км²), оценена в 119–199 пар (в среднем 159 пар) (Карякин, Барабашин, 2006б), около половины из которых гнезилось в пределах бассейна р. Сарысу. В мелкосопочнике правобережья Сарысу в 2007 г. на маршруте вдоль ЛЭП от Жезказгана до Кызылжара степной орёл встречен на 7 участках, в том

the age of 5, as well as abandoned territories, percentage of which is 12.27 %.

From the above data, it can be assumed that the scale of the Steppe Eagle population reduction in the Karaganda region was 27.08 % for 10 years, but probably this is a pessimistic estimate, since we do not know the age of the remaining old nests that, in the conditions of Central Kazakhstan without steppe fires, may remain in place for decades.

At the same time, a large number of young birds on old nests shows that in the central Kazakhstan population there is a stock of free individuals and it began to recover. This is also evidenced by the facts of successful breeding of young birds.

If we adopt breeding indices for all Steppe Eagle nested groupings in the Karaganda region in 2017 in the Central part of the northern half of the Karaganda region (45.54 % of successful nests from the number of active nests), we can estimate the number of steppe eagles for across the region in 2,402 (2,183–2,647) successful pairs.

The current estimate of the Central Kazakhstan Steppe Eagle population abundance averages about 4,800 pairs, which is 1,800 pairs more than the previous estimate (see Karyakin *et al.*, 2016) that is directly related to a more detailed study of habitats most suitable for nesting in the northern half of the Karaganda region and the expansion of the territory area for extrapolation of recorded data to some types of hilly areas, where the nesting of the Steppe Eagle is confirmed. At the same time, the northwest of the region, where large nested groupings of the species can also be identified, remains unstudied, and also the eastern part, where, however, abundant species cannot be expected.

Nesting features

443 nest structures were observed in 280 Steppe Eagle breeding territories, including remains of nest material after the death of first clutches or on the place of burned nests (unfinished nests).

The altitude range, in which the Steppe Eagle nests located, varied from 384 to 719 m, averaging 528.67 ± 76.40 m above sea level (fig. 12, table 6).

Most nests of the Steppe Eagle in the territory under study were located on rock outcrops (75.62 %) or rock disintegrations (10.84 %), mainly on hills, or similar substrates in the flat steppe in a lower altitude range (fig. 7). Barrows were used as stone substrates for nests of 2.93 % of pairs. Only

Степной орёл.
Фото И. Карякина.
Steppe Eagle.
Photo by I. Karyakin.

числе на 5 участках обнаружены гнёзда. Плотность составила 9,34 пар/100 км². В мелкосопочнике левобережья Сарысу на водоразделе рек Баир и Карасай степной орёл учтён на двух участках, плотность составила 5,75 пар/100 км². Восточнее песков Жайрем в придолинном мелкосопочнике р. Карасай степной орёл регистрировался с плотностью 7,81 пар/100 км² (12,5 ос./100 км маршрута). В мелкосопочнике Аяк-Бестау плотность степного орла составила 5,9 пар/100 км². Здесь было выявлено 10 гнездовых участков, подтверждённых находками гнёзд. Расстояние между гнёздами в сопочных массивах составило 0,9–3,25 км, в среднем 1,95±0,94 км, расстояние между сопочными массивами с гнёздами – 4,85–25,38 км, в среднем 12,8±7,96 км. Численность для мелкосопочника среднего течения р. Сарысу (25 тыс. км²) оценена в 1650–1950 пар (Карякин и др., 2008).

В мелкосопочных ландшафтах восточнее гранитных массивов в верховьях Сарысу и Атасу степной орёл встречался реже. На маршрутах учтено лишь 6 особей, в том числе 1 пара. Однако, на площадке в верховьях Кайракты 13 мая 2007 г. выявлено 2 гнездовых участка с пустующими гнёздами, удалёнными друг от друга на 2,4 км (плотность – 12,1 пар/100 км²). Тем не менее, эта территория оказалась уникальной, так как была не задета пожарами. Окрестные сопки выгорели практически полностью на огромных площадях, в связи с чем, не пришлось предполагать здесь высокую плотность степного орла. Ориентировочная численность для участков, не затронутых пожарами, составила 20–30 пар (Карякин и др., 2008).

2.48 % of nests were located on bushes (mainly on *Caragana* sp.), and 44.02 % of nests made on various substrates (mainly on rocks, outcrops or on the ground) were covered by bushes. Only 4 nests were found on the trees (0.9 % on Chinese elms (*Ulmus parvifolia*) – 3, on oleaster (*Elaeagnus angustifolia*) – 1) and only one (on oleaster) was successful in the current season (1.41 % of the number of successful nests).

There were 47.63 % of nests on the tops of hills, on the slopes of hills (mainly in their upper third) – 39.73 % and in the flat steppe – 11.29 %. The apparent inclination of the steppe eagles to nesting in the upper part of the hills is observed.

Dead clutches were found during the study (June – July) with 1–2 eggs, at average ($n=6$) 1.33±0.52 eggs (1 egg – 66.67 % of clutches, 2 eggs – 33.33 % of clutches).

The size of collected dead eggs was 68.3–71.5×52.2–54.5 mm, at average ($n=4$) 70.05±1.36×53.45±1.05 mm.

One of the important threats to the Steppe Eagle in the territory under study is steppe fires in the breeding period. In 11 (3.93 %) out of 280 breeding territories, the nests were destroyed by fires, moreover one nest with a brood of two nestlings was burned in the year of study (nestlings somehow survived and fed under the nesting rock in the site of a fire). In 5 territories nests were restored by eagles after fires of previous years, and in two of them eagles tried to breed, but without success (a clutch was left in one nest). In 5 territories nests were not restored, although birds stayed near the burnt nests.

Feeding

Based on remains of prey (400 specimens) collected in 99 nests, Little Suslik (*Spermophilus pygmaeus*) dominates in feeding of the Steppe Eagle – its presence was noted in 58.59 % of nests, which was 19.25 % of the total number of noted objects of prey (table 8, fig. 15). In 49.49 % of nests there were also remains of voles (*Microtus* sp.), which was 19.75 % of the number of noted objects of prey. In 28.28 % of nests there were remains of Pikas (*Ochotona* sp.), which was 8.25 % of the number of noted objects of prey. In general, the percentage of mammals among the remains of prey was 62.0 %, and the percentage of birds was 35.5 %, among which the Rosy Starling (*Sturnus roseus*) was absolutely dominant – 24.0 % of the number of noted objects of prey (67.61 % among 142 bird remains) but only in 10.1 % of nests (mainly on plots 5 and 6).

Общая численность степного орла в бассейне р. Сарысу в 2008 г. оценена в 1740–2105 гнездящихся пар (Карякин и др., 2008), большая часть из которых гнездится в пределах Карагандинской области.

В ходе работы было обнаружено 37 гнёзд на 30 гнездовых участках степного орла: 15 гнёзд оказались жилыми и в них самки насиживали кладки, 5 гнёзд подновлялись птицами после прилёта, но кладок ещё не было, 8 построек оказались пустыми, но имели следы присутствия на них птиц и 9 гнёзд – это старые постройки, в том числе 7 на занятых участках. Подавляющее большинство гнёзд степных орлов (48,65 %) устроено на сопках (рис. 8), 18,92 % – на чинках плато и по 16,2 % гнёзд орлов устроено на приречных скальных обнажениях и в межсопочных долинах. Из гнёзд на сопках ($n=18$) 50 % устроено на вершинах, 50 % – на склонах сопкок; из гнёзд на чинках плато ($n=7$) большинство устроено в верхней трети склонов (71,43 %) и лишь незначительная часть – на вершинах (28,57 %). В межсопочных долинах ($n=6$) 50 % гнёзд

устроено на металлических опорах ЛЭП, а остальные – на земле (открыто на земле в основании плоского куста, в основании бетонной опоры ЛЭП) и на обломке сваленной бетонной опоры ЛЭП (Карякин и др., 2008).

В предыдущем исследовании отмечалось, что степной орёл явно избегает гранитных массивов с большими высотами. Все обнаруженные гнёзда степных орлов лежали в диапазоне высот от 253 до 609 м над уровнем моря, в среднем $479,26 \pm 85,57$ м. Наименее высоко расположенные гнёзда характерны для Бетпак-Далы и чинков Сарысу – 253–290 м над уровнем моря. В мелкосопочнике орлы гнездились в диапазоне высот от 375 до 596 м. Было найдено единственное гнездо в верховьях Сарысу, устроенное выше 600 м (Карякин и др., 2008, рис. 2).

Достаточно подробная информация о гнездовании степного орла была собрана в рамках исследований по изучению современного состояния редких видов флоры и фауны, экологических условий их местообитаний и разработке мероприятий по их охране в границах проектной площади ТОО «Dala Mining» (Дала Майнинг) в Карагандинской области в 2014 г. По результатам этой работы подготовлен отчёт, в котором приводится информация о 18 точках встреч и 9 гнёздах степных орлов (8 активных гнёзд) на локальной территории проектируемого Коктенкольского ГОКа (рис. 3) (Калмыков и др., 2014). Степные орлы регистрировались на всех участках проектной площади Коктенкольского ГОКа, наиболее часто – в южной части проектной территории. Отмечено, что одним из основных условий гнездования степного орла на территории проектной площади Коктенкольского ГОКа является наличие в типичных местообитаниях орла крупных колоний роющих грызунов и зайцеобразных – малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) и степной пищухи (*Ochotona pusilla*).

Приведённые выше литературные данные, а также наблюдения из открытых баз

Рис. 3. Точки регистрации степных орлов на территории Коктенкольского ГОКа в 2014 г.: Калмыков и др., 2014.

Fig. 3. Records of the Steppe Eagles on the territory of the Koktenkol mining in 2005 and 2007: Kalmykov et al., 2008.

данных, таких как eBird¹⁵³, Observado¹⁵⁴, Фаунистика (GBIF, 2017; Барашкова и др., 2017), в которых аккумулируются встречи степных орлов, сделанные как профессиональными орнитологами, так и орнитологами-любителями, показывают, что основная часть потенциальной области обитания степного орла в Карагандинской области остаётся неизученной. В Фаунистике имеется 80 наблюдений степных орлов и их гнёзд, сосредоточенных в ос-

Рис. 4. Регистрации степных орлов в 2006–2017 гг. на сайте birds.kz: Абылхасанов и др., 2017. Номера точек соответствуют их нумерации в таблице 1.

Fig. 4. Records of the Steppe Eagles on the web-site birds.kz in 2006–2017: Abylkhassanov et al., 2017. Numbers of records in the fig. 4 correspond to those in table 1.

новном на юго-востоке Карагандинской области – и в зоне трёхчасовой досягаемости на автомобиле с трассы Караганда – Кызылорда, и в окрестностях Жезказгана. При этом до последнего времени белым пятном оставалась северная территория, где была велика вероятность обнаружения гнездовых группировок степного орла, так как по учётам 2009–2011 гг. на небольших по протяжённости участках ЛЭП 6–10 кВ была выявлена гибель более 150 орлов, большая часть из которых, несомненно, степные (Воронова и др., 2012).

Ещё более бедной выглядит картина наблюдений степных орлов, размещенных любителями птиц и фотографами на сайте Birds.KZ – 18 наблюдений птиц (Абылхасанов и др., 2017, рис. 4, табл. 1).

Табл. 1. Регистрации степных орлов (*Aquila nipalensis*) в 2006–2017 гг. на сайте birds.kz: Абылхасанов и др., 2017. Номера точек соответствуют их нумерации на рис. 4.

Table 1. Records of the Steppe Eagles (*Aquila nipalensis*) on the web-site birds.kz in 2006–2017: Abylkhassanov et al., 2017. Numbers of records in the Table correspond to those in fig. 4.

№	Дата / Date	Название точки / Point name	Автор / Author
1	06.09.2006	Абайский район, Карагандинская область	Аскар Исабеков
K	23–25.04.2007	Наблюдения включены в публикацию: Карякин и др., 2008	Андрей Коваленко
2	28.08.2007	Шетский район, Карагандинская область	Аскар Исабеков
3	26.04.2008	Северное Прибалхашье, Актогайский район, Карагандинская область	Аскар Исабеков
4	26.04.2008	Казахский мелкосопочник, Шетский район, Карагандинская область	Аскар Исабеков
5	03.05.2008	Восточно-Коунрадский, г. Балхаш, северное побережье Балхаша.	Валерий Грюнберг
6	25.04.2012	с. Актюбек, Карагандинская область	Руслан Уразалиев
7	05.05.2012	Теректы-Аулие	Олег Белялов
8	20.05.2012	Около 120 км юго-западнее г. Жезказган	Талгат Абылхасанов
9	25.05.2013	с. Баршын, Карагандинская область	Руслан Уразалиев
10	25.05.2013	Баршино	Александр Путилин
11	09.04.2014	Алматы – Балхаш – Караганда	Александр Катунцев
12	24.04.2014	п. Актюбек, Карагандинская область	Александр Путилин
13	23.07.2014	Кенжарык, Карагандинская обл	Тимур Искаков
14	16.04.2015	Бетпакдала	Айпери Акимканова
15	05.05.2015	Карагандинская область, восточнее станции Мойынты	Айпери Акимканова
16	05.05.2015	Карагандинская область, Восточная Бетпакдала	Айпери Акимканова
17	09.04.2016	Западная Бетпакдала, оз. Каракойын	Сергей Шмыгалеv
18	05.06.2017	Карагандинская область, г. Жезказган	Денис Козлов

¹⁵³ <http://ebird.org/map>

¹⁵⁴ <http://observado.org>

Рис. 5. Территория исследований в 2017 г.

Fig. 5. Surveyed area in 2017.

Современная численность мировой популяции степного орла, учитывая негативный тренд последних десятилетий в России и Казахстане, оценивалась в 26,0–36,7 тыс. гнездящихся пар (Карякин, 2015). На казахстанские популяции степных орлов приходилось по разным оценкам от 70 % до 84,47 % от мировой численности вида, а численность центральноказахстанской популяции, которая фактически целиком входит в границы Карагандинской области (популяция занимает территорию, площадью 191666 км²), оценивалась в среднем около 3 тыс. гнездящихся пар, или 8,24 % мировой популяции вида (Карякин и др., 2016). По результатам данных исследований вышеуказанные оценки численности степного орла были откорректированы.

Методика исследований

Полевые исследования проводились с 22 июня по 18 июля 2017 г. За этот период была обследована достаточно перспективная для обитания степного орла территория между Топаром, Атасу и Кургаджино – это участок мелкосопочника, площадью 24 000 км² (рис. 5).

Исследования проводились полностью в соответствии с Методическими рекомендациями по организации мониторинга по-

пуляций степного орла в России и Казахстане (Карякин, 2012).

Для работы по проекту были сформированы две исследовательских группы, которые передвигались на автомобилях УАЗ автономно друг от друга со встречами на контрольных точках. Группы передвигались через степные местообитания таким образом, чтобы максимально охватить наблюдением с траектории маршрута возможные места присад орлов и места вероятного устройства их гнёзд, которые осматривали на регулярных остановках. Расстояние между точками остановок определялось структурой ландшафта, но не превышало 500 м в ложбинах между высокими сопками и одного километра на ровных степных участках. Обычно остановки осуществлялись через 100–200 м, что позволяло рассматривать скалы или узкие распадки с разных ракурсов, что существенно уменьшало возможность пропуска птиц, их присад и гнёзд. Время осмотра окружающей местности на точках определялось сложностью рельефа и многообразием гнездопригодных мест в зоне наблюдения и варьировало от 3 до 30 минут на каждой точке.

Осмотр мест, пригодных для гнездования степного орла, был ориентирован в первую очередь на выявление активных гнёзд. При обнаружении пустующих построек орлов без следов присутствия птиц, присад с пухом и перьями, либо при обнаружении птиц, местность вокруг тщательно осматривали с точки остановки. Если активное гнездо не обнаружено сразу же, обследовали возможные места его устройства, скрытые от наблюдения с точки остановки на оси маршрута. Для этого визуально или по карте определялись ближайшие места возможного устройства гнёзд (исходя из стереотипов гнездования местной группировки степных орлов), которые также тщательно осматривали (добираясь к ним на автомобиле или пешком). Вне зависимости от результатов поиска гнезда вокруг точки остановки, группа возвращалась на запланированный маршрут и продолжала движение дальше, змейкой обследуя лишь контрольные тер-

Самка степного орла на гнезде с птенцами. Единственное жилое гнездо, устроенное на дереве. Фото И. Карякина.

Female of the Steppe Eagle on the nest with nestlings. The only successful nest, arranged on a tree. Photo by I. Karyakin.

Типичные местообитания степного орла на площадках на фотографиях (слева) и космоснимках (справа): 1–2 – площадка № 1, 3–4 – площадка № 6, 5–6 – площадка № 9. Нумерация площадок соответствует их нумерации на рис. 7 и в табл. 2–4. Гранитные массивы, в которых степной орёл отсутствует на гнездовании – 7–8. Фото Э. Николенко.

Typical habitats of the Steppe Eagle on the surveyed plots in the photos (at the left) and satellite images (at the right): 1–2 – plot 1, 3–4 – plot 6, 5–6 – plot 9. Numbers of plots in the figure correspond to those in tables 2–4 and fig. 7. Granite mountains in which the Steppe Eagle is not breeding – 7–8. Photos by E. Nikolenko.

Рис. 6. Маршрут экспедиции в 2017 г.

Fig. 6. Expedition route in 2017.

Рис. 7. Площадки для учёта степного орла в 2017 г. Нумерация площадок соответствует их нумерации в табл. 2–4.

Fig. 7. Plots for the account of the Steppe Eagle in 2017. Numbers of plots in the figure correspond to those in tables 2–4.

ритории. Если в ходе поиска гнезда были намечены новые участки, пригодные для гнездования степного орла, но не запланированные для обследования, их обследование откладывали на период после завершения основного маршрута.

Места присад, как и активные гнёзда, идентифицировали по пуху и линным перьям орлов, а при близком осмотре – по наличию погадок и остатков жертв.

Обследование не проводилось или прекращалось во время дождя. У гнёзд с пуховыми птенцами проводили не больше 10

минут, чтобы не навредить птицам своим беспокойством.

Птенцы в возрасте старше 30 дней кольцевались цветными кольцами Российской сети изучения и охраны пернатых хищников по схеме, разработанной для Центрального Казахстана, – жёлтые снизу, зелёные сверху с чёрным кодом.

Координаты мест обнаружения птиц и гнёзд определяли с помощью GPS-навигаторов и отмечали на карте учёта. В дальнейшем, информация о найденных птицах и гнёздах вносилась в раздел «Пернатые хищники Мира» веб-ГИС «Фаунистика», из которой для дальнейшей обработки в ГИС (ArcView 3.2, 3.3 ESRI) выводился шейп-файл, а также формировался фотоотчёт.

Гнездовые участки степных орлов разделяли на 2 категории – занятый гнездовой участок и покинутый гнездовой участок.

Занятый гнездовой участок – участок, на котором обнаружено активное гнездо, в котором отмечено размножение или, как минимум, была попытка размножения (пустое гнездо с признаками размножения); на котором обнаружено абонируемое птицами гнездо с признаками его обновления (наличие свежей выстилки) и/или посещения (наличие помёта, погадок, пуха и линных перьев), но без признаков размножения (останки яиц, птенцов); на котором встречена пара птиц с гнездовым поведением, но гнездо не найдено (встречи охотившихся птиц сюда не относили).

Покинутый гнездовой участок – участок, на котором обнаружено старое гнездо без признаков посещения птицами и при этом на участке птицы не встречены.

В свою очередь занятые гнездовые участки включали как успешные гнездовые участки (на которых отмечено успешное размножение), так и безуспешные (на которых птицы абонировали гнёзда, но размножение не зарегистрировано, либо в гнёздах обнаружены остатки яиц или птенцов, или было известно их наличие).

Протяжённость автомобильных и пеших маршрутов определяли по длине трека в GPS-навигаторе. Протяжённость маршрутов составила более 3500 км. Не дублирующиеся учётные маршруты по степным местообитаниям составили 2659 км (рис. 6).

По маршруту движения группы были заложены 10 учётных площадок общей площадью 2191.5 км² (рис. 7, табл. 2).

В ходе подготовки к экспедиции в ГИС ArcView 3.x проведён анализ экосистем-

Табл. 2. Площадки для учёта степного орла в 2017 г. Нумерация площадок соответствует их нумерации на рис. 7.

Table 2. Plots for the account of the Steppe Eagle in 2017. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 7.

№	Название площадки Name of plot	Площадь (км²) Area (km²)	Периметр (км) Perimeter (km)
1	Шерубай-Нури́нский мелкосопочник / Sherubai-Nura upland	223.6	76.6
2	Мелкосопочник в верховьях р. Бурнак Upland in the upper reaches of the Burnak river	66.0	34.6
3	Есенский мелкосопочник / Esen upland	142.7	62.7
4	Степь у д. Бестоган / Steppe near the Bestogan village	68.6	33.7
5	Сопки у с. Интымак / Steppe near the Intymak village	59.8	33.4
6	Сопки у с. Коктенколь / Hills near Koktenkol village	537.2	133.0
7	Мелкосопочник у с. Талдыбулак / Upland near Taldybulak village	274.6	97.2
8	Сырткинская степь / Syrtinskaya steppe	48.6	31.5
9	Шашкакольская степь (степь между селами Айнабулак и Амантау) Shashkakolskaya steppe	519.3	126.7
10	Топыркольская степь (левобережье р. Куланотпес) / Topyrkolskaya steppe	251.1	72.3
ВСЕГО / TOTAL		2191.5	

Табл. 3. Показатели размножения степного орла на учётных площадках Карагандинской области в 2017 г. Нумерация площадок соответствует таковой на рис. 7.

Table 3. Parameters of the Steppe Eagle reproduction on the plots of the Karaganda region in 2017. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 7.

№	Название площадки Name of plot	Количество занятых гнезд Occupied nests	Количество успешных гнезд (жилые гнезда) Successful nests (living nests)	Количество живых птенцов Live nest- lings	Успех размножения Breeding success	
					Среднее количество птенцов на успешное гнездо Nestlings per successful nests	Среднее количество птенцов на занятое гнездо Nestlings per occu- pied nests
1	Шерубай-Нури́нский мелкосопочник Sherubai-Nura upland	13	3	4	1.33±0.58	0.31±0.63
2	Мелкосопочник в верховьях р. Бурнак Upland in the upper reaches of the Burnak river	4	1	1	1	0.25±0.50
3	Есенский мелкосопочник Esen upland	9	3	4	1.33±0.58	0.44±0.73
4	Степь у д. Бестоган Steppe near the Bestogan village	4	0	0	0	0
5	Сопки у с. Интымак Steppe near the Intymak village	3	2	3	1.50±0.71	1.00±1.00
6	Сопки у с. Коктенколь Hills near Koktenkol village	28	17	26	1.53±0.62	0.93±0.90
7	Мелкосопочник у с. Талдыбулак Upland near Taldybulak village	18	7	9	1.29±0.49	0.50±0.71
8	Сырткинская степь Syrtinskaya steppe	2	2	2	1	1
9	Шашкакольская степь Shashkakolskaya steppe	67	25	39	1.56±0.58	0.58±0.84
10	Топыркольская степь Topyrkolskaya steppe	20	11	15	1.36±0.50	0.75±0.79
ВСЕГО / Среднее ± SD TOTAL / Average ± SD		168	71	103	1.45±0.56	0.61±0.80

Гнёзда степного орла с различным статусом: 1–2 – набросок гнезда (недостроенное гнездо) на месте сгоревшего гнезда, 24.06.2017, площадка № 1, 3–4 – безуспешное гнездо с погибшей кладкой, 26.06.2017, площадка № 1, 5–6 – успешное (жилое) гнездо с птенцом и неоплодотворённым яйцом, 26.06.2017, площадка № 2, 7–8 – старое гнездо, 27.06.2017, площадка № 3. Фото И. Карякина, Э. Николенко и Л. Зиневич.

Nests of the Steppe Eagle with different status: 1–2 – unfinished nest in place of the burnt nest, 24/06/2017, plot 1, 3–4 – unsuccessful nest with dead clutch, 26/06/2017, plot 1, 5–6 – successful nest with nestling and dead egg, 26/06/2017, plot 2, 7–8 – old (not occupied) nest, 27/06/2017, plot 3. Photos by I. Karyakin, E. Nikolenko, L. Zinevich.

ного покрытия Карагандинской области и выделены потенциальные местообитания степного орла (см. рис. 11). Критериями для их выделения взяты видимые на снимках и картах характеристики известных гнездовых участков, такие как площадь ненарушенных степных местообитаний, площадь залежей, пересечённость местности, наличие лесополос, линий электропередачи, и пр. В качестве местообитаний, ненаселённых степным орлом, выделены сильно пересечённые (гранитные массивы) малонарушенные территории, обширные солончаковые равнины, а также пахотные угодья, включая залежи менее чем 10-летней давности. Часть выделенных типов местообитаний степного орла была подтверждена в ходе прежних полевых исследований в Карагандинской области, либо в ходе транзитных маршрутов.

Для оценки численности степного орла средние показатели плотности, полученные на площадках, экстраполировали на территорию аналогичных местообитаний в пределах гнездового ареала вида в Карагандинской области (Карякин, 2004; Карякин, 2012).

Рис. 8. Регистрации степных орлов по данным исследований 2017 г.: 1 – успешные гнёзда, 2 – иные точки регистрации степных орлов.

Fig. 8. Records of the Steppe Eagles according to research data in 2017: 1 – successful nests, 2 – other records of the Steppe Eagles.

Определение и измерение пространственных характеристик гнездовых участков степного орла проведено с помощью инструментария ArcView, карты плотности построены с использованием модуля Spatial Analyst, дистанции между активными гнёздами степного орла определяли по методу ближайшего соседа (Карякин и др., 2009). Математическую обработку данных осуществляли в MS Excel 2003 и Statistica 10. Для показателей размножения приводятся среднее значение $\pm$ SD.

Результаты исследований

Распространение, численность, успех размножения

В результате работы экспедиции в 2017 г. в базу внесено 528 точек встреч птиц или обнаружения гнёзд, всего было встречено 808 птиц, локализовано 280 гнездовых участков степных орлов, в том числе 71 успешное гнездо (рис. 8). В пределах учётных площадок осмотрено 277 гнездовых участков (96,18 %), в том числе 70 успешных гнёзд, на которых отмечено 102 птенца.

Занятость гнездовых участков составила 87,73 %, а доля активных гнёзд на занятых гнездовых участках – 69,14 %. Успешными оказались 42,26 % гнёзд от числа активных и 25,63 % – от числа выявленных гнездовых участков.

Число птенцов в выводках варьировало от 1 до 3, составив в среднем ($n=71$) $1,45 \pm 0,56$ птенцов на успешное гнездо и ($n=168$) $0,61 \pm 0,80$ птенцов на занятое гнездо (табл. 3). При очень высокой доле гнёзд с неудачным размножением (54,46 % от числа активных) отмечена высокая доля гнёзд с погибшими кладками – 34,55 % от числа всех гнёзд с неудачным размножением. При этом доля гнёзд с погибшими кладками, в которых ги-

Неуспешное гнездо степного орла с погибшим выводком. Птенец убит четвероногим хищником. 01.07.2017, площадка № 6. Фото И. Карякина.

Unsuccessful nest of the Steppe Eagle with the dead brood. The nestling is killed by a predatory mammals individual. 07/01/2017, plot 6. Photo by I. Karyakin.

Табл. 4. Результаты учёта степных орлов на площадках Карагандинской области в 2017 г. Нумерация площадок соответствует таковой на рис. 7.

Table 4. Account results of the Steppe Eagle on the plots of the Karaganda region in 2017. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 7.

№	Название площадки Name of plot	Площадь (км ²) Area (km ²)	Все участки All breeding territories	Плотность (пар/100 км ²) Density (pairs/100 km ²)	Все занятые участки* All occupied breeding territories*	Плотность (пар/100 км ²) Density (pairs/100 km ²)	Занятые активные гнёзда** Occupied active nests**	Плотность (пар/100 км ²) Density (pairs/100 km ²)	Успешные гнёзда Successful nests	Плотность (пар/100 км ²) Density (pairs/100 km ²)	Доля от занятых, % Share from occupied, %	Безуспешные гнёзда Not successful nests	Доля от занятых, % Share from occupied, %	Покинутые гнездовые участки Abandoned breeding territories	Доля от всех, % Share from all, %
1	Шерубай-Нуринский мелкосопочник Sherubai-Nura upland	223.6	19	8.50	18	8.05	13	5.81	3	1.34	23.08	10	76.92	1	5.26
2	Мелкосопочник в верховьях р. Бурнак Upland in the upper reaches of the Burnak river	66.0	4	6.06	4	6.06	4	6.06	1	1.52	25.00	3	75.00	0	0
3	Есенский мелкосопочник Esen upland	142.7	17	11.91	16	11.21	9	6.31	3	2.10	33.33	6	66.67	1	5.88
4	Степь у д. Бестоган Steppe near the Bestogan village	68.6	7	10.20	7	10.20	4	5.83	0	0	0	4	100.00	0	0
5	Сопки у с. Интымак Steppe near the Intymak village	59.8	4	6.69	4	6.69	3	5.02	2	3.35	66.67	1	33.33	0	0
6	Сопки у с. Коктенколь Hills near Koktenkol village	537.2	55	10.24	37	6.89	28	5.21	17	3.16	60.71	11	39.29	18	32.73
7	Мелкосопочник у с. Талдыбулак Upland near Taldybulak village	274.6	25	9.10	24	8.74	18	6.56	7	2.55	38.89	11	61.11	1	4.00
8	Сырткинская степь Syrtinskaya steppe	48.6	7	14.40	5	10.28	2	4.11	2	4.11	100.00	0	0	2	28.57
9	Шашкакольская степь Shashkakolskaya steppe	519.3	105	20.22	96	18.49	67	12.90	25	4.81	37.31	42	62.69	9	8.57
10	Топыркольская степь Topyrkolskaya steppe	251.1	34	13.54	32	12.74	20	7.96	11	4.38	55.00	9	45.00	2	5.88
ВСЕГО / TOTAL		2191.5	277	12.64	243	11.09	168	7.67	71	3.24	42.26	97	57.74	34	12.27

* Занятые орлами гнездовые участки с учётом пар, у которых гнёзда найти не удалось, а также одиночных птиц, абонирующих старые гнездовые постройки / Occupied breeding territories of the Steppe Eagles including pairs without known nests and old nests occupied by individuals.

** Гнёзда, которые подновлялись в начале сезона размножения (активные гнёзда без учёта старых построек, абонируемых птицами и используемых как присады) / Nests, which were refreshed at the beginning of the breeding season (active nests) without old nests used by individuals as perches.

Рис. 9А. Схемы распределения точек регистрации степного орла на площадках 2–5 и 7–8.

Fig. 9A. Distribution of the Steppe Eagle records in plots 2–5 and 7–8.

бель именно кладок подтвердить не удалось, определён выше, и может доходить до половины от всех случаев неудачного размножения.

Полные учётные данные по гнездовым участкам степных орлов на площадках отражены в таблице 4. Схемы распределения точек регистрации степного орла на площадках показаны на рис. 9А и 9В.

Дистанции между ближайшими соседями

ми для всех обнаруженных активных гнёзд варьировали от 0,88 до 5,29 км, составив в среднем ($n=112$) $2,11 \pm 1,02$ км (рис. 10, табл. 6). Как минимальная, так и максимальная дистанции лежат между двумя успешными гнёздами (минимальная дистанция выявлена между гнёздами на площадке № 9 – см. рис. 9В). Половина всех дистанций между ближайшими соседями лежит в диапазоне 1–2 км.

Рис. 9В. Схемы распределения точек регистрации степного орла на площадках 1, 6 и 9–10.

Fig. 9B. Distribution of the Steppe Eagle records in plots 1, 6 and 9–10.

Плотность распределения гнездовых участков степных орлов с учётом пустующих составила 6,06–20,22/100 км², в среднем 12,64/100 км². Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 6,06–18,49/100 км², в среднем

11,09/100 км². В силу того, что многие старые гнёзда абонировались молодыми птицами, для расчёта численности степного орла на гнездовании в Карагандинской области пришлось ориентироваться только на активные гнёзда, которые подновлялись

Рис. 10. Дистанции между ближайшими соседями.

Fig. 10. Distances between the nearest neighbors.

Табл. 5. Оценка численности степного орла в Карагандинской области в 2017 г. Нумерация местообитаний соответствует таковой на рис. 11.**Table 5.** Estimation of the Steppe Eagle population numbers in the Karaganda region in 2017. Numbers of habitats in the table correspond to those in fig. 11.

№ на карте	Природный район / Habitat	Площадь (км ²) Area (km ²)	Экстраполируемая плотность активных гнёзд на учётных площадках, пар/100 км ² Extrapolated density of active nests on the plots, pairs/100 km ²	Оценка численности в гнездящихся парах Estimation of population numbers, breeding pairs	Оценка численности в успешных парах* Estimating of population number, successful nests*
1	Мелкосопочник в центральной части бассейна р. Сарысу / Upland in the central part of the Sarysu river basin	18827.9	6.04 (5.36–6.80)	1137 (1009–1280)	518 (459–583)
2	Прибалхашье / Balkhash Lake region	37023.3	1.23	455	207
3	Северо-восток Карагандинской области / North-East of Karaganda region	11101.4	1.25	139	63
4	Северо-запад Карагандинской области / North-West of Karaganda region	33310.7	6.04 (5.36–6.80)	2012 (1785–2265)	916 (813–1031)
5	Степные мелкосопочники, прилегающие к Улытау / Steppe hills adjacent to Ulytau Mountins	14886.0	0.84	125	57
6	Центральная часть северной половины Карагандинской области (без популяционного ядра) / Central part of the northern half of Karaganda region (without population core)	18691.6	6.04 (5.36–6.80)	1129 (1002–1271)	514 (456–579)
6	Ядро группировки центральной части северной половины Карагандинской области / Population core of the central part of the northern half of Karaganda region	1356.0	12.9	175	80
7	Чинки Бетпакадалы / Cliff-faces of the Betpak-Dala	1990.0	1.87	37	17
8	Чинки правобережья Сарысу / Cliff-faces in the right bank of Sarysu river	5363.1	1.23	66	30
ВСЕГО / TOTAL		142549.9		5275 (4793–5813)	2402 (2183–2647)

* по исследованиям 2017 г. для всех территорий условно принята доля успешных участков от числа занятых, равная 45,54 % / according to research in 2017 for all territories the share of successful breeding territories from the number of occupied breeding territories, accepted equal to 45.54 %.

в сезон 2017 г. Плотность распределения активных гнёзд составила в среднем 7,67/100 км², изменяясь на разных площадках от 4,11 до 12,90 гнёзд/100 км².

С учётом несимметричного доверительного интервала, для расчёта численности степного орла на всей площади степных местообитаний Карагандинской области можно оперировать показателями плотности распределения активных гнёзд от 5,7 до 10,3 пар/100 км² (в среднем 7,67 пар/100 км²). Однако более объективную оценку может дать раздельный пересчёт очаговых показателей плотности (12,9 пар/100 км²)

на территорию основного ядра популяции и усреднённых по 9 площадкам показателей плотности на остальные степные территории, на которых плотность распределения степных орлов варьирует от 4,11 до 7,96 пар/100 км² (табл. 4) и с учётом несимметричного доверительного интервала составляет от 5,36 до 6,80 пар/100 км² (в среднем 6,04 пар/100 км²).

Плотность распределения успешных гнёзд степного орла на площадках варьировала от 0 до 4,81/100 км², составив в среднем 3,24/100 км² (табл. 4).

В ходе ГИС-анализа территории площадь

Рис. 11. Местообитания степного орла в Карагандинской области: 1 – Мелкосопочник в центральной части бассейна р. Сарысу, 2 – Прибалхашье, 3 – Северо-восток Карагандинской области, 4 – Северо-запад Карагандинской области, 5 – Степные мелкосопочники, прилегающие к Улытау, 6 – Центральная часть северной половины Карагандинской области, 7 – Чинки Бетпак-Далы, 8 – Чинки правобережья Сарысу. Цифрами на карте обозначена численность гнездовых группировок (0 – степной орёл не найден на гнездовании). Нумерация местообитаний соответствует их нумерации в табл. 5.

Fig. 11. Habitats of the Steppe Eagle in the Karaganda region: 1 – Upland in the central part of the Sarysu river basin, 2 – Balkhash Lake region, 3 – North-East of Karaganda region, 4 – North-West of Karaganda region, 5 – Steppe hills adjacent to Ulytau Mountains, 6 – Central part of the northern half of Karaganda region, 7 – Cliff-faces of the Betpak-Dala, 8 – Cliff-faces in the right bank of Sarysu river. Numbers on the map show the Steppe Eagle population numbers (0 – the breeding territories of the Steppe Eagle is not found). The numbering of habitats corresponds to that in table 5. Numbers of habitats in the fig. 10 correspond to those in table 5.

гнездопригодных для степного орла местообитаний в рассматриваемой части Карагандинской области (Центральная часть северной половины Карагандинской области – рис. 11: полигон 6) определена в 20 047,6 км², а в Карагандинской области в целом – в 142 549,9 км².

Для площади гнездопригодных местообитаний в рассматриваемой части Карагандинской области (20 047,6 км²) можно оценить численность степного орла на гнездовании в диапазоне от 1177 до 1446 пар, в среднем 1304 пары, из которых в ядре популяции – в окрестностях Шашкаколя – на площади 1356,0 км² гнездится в среднем 175 пар. В целом же для площади гнездопригодных местообитаний во всей Карагандинской области (142 549,9 км²) можно оценить численность степного орла на гнездовании в диапазоне от 4794 до 5814 пар, в среднем 5275 пар.

Вышеприведённая оценка численности основана на раздельном пересчёте показателей плотности для различных типов мелкосопочников (табл. 5). Для центральной части бассейна Сарысу, Улытау, Бетпак-Далы и Прибалхашья использованы показатели плотности, опубликованные ранее (см. Карякин, Барабашин, 2006b; Карякин и др., 2008), которые не учитывают возможного сокращения численности степного орла за последние 10 лет.

Пара степных орлов у гнезда на древней могиле (вверху) и самые крупные гнёзда на скальных обнажениях (внизу). Фото И. Карякина.

A pair of the Steppe Eagles near the nest on the ancient grave (upper) and the largest nests on the rock outcrops (bottom). Photos by I. Karyakin.

Рис. 12. Высотный диапазон размещения гнёзд степного орла в исследованной части Карагандинской области.

Fig. 12. Elevation range of the nest locations of the Steppe Eagle in the surveyed part of the Karaganda region.

За прошедший, как минимум, 10-летний период степной орёл определённо сократил численность на исследованной в 2017 г. территории, о чём свидетельствует огромный пул старых гнёзд (14,80 %), которые абонируются молодыми птицами в возрасте до 5 лет, а также покинутые участки, доля которых составила 12,27 %.

Из вышеприведённых данных можно предположить, что масштабы сокращения численности степного орла в Карагандинской области составили 27,08 % за 10 лет, но, возможно, это пессимистичная оценка, так как мы доподлинно не знаем возраста сохраняющихся старых гнёзд, которые в условиях Центрального Казахстана при отсутствии степных палов могут сохраняться десятилетиями.

В то же время, большое количество молодых птиц на старых гнёздах говорит о том, что в центральноказахстанской популяции появился запас свободных особей, и она начала восстанавливаться. Об этом же свидетельствуют факты успешного размножения молодых птиц.

Если принять для всех гнездовых группировок степного орла в Карагандинской области показатели размножения в Центральной части её северной половины, полученные в исследовании 2017 г., – 45,54 % успешных гнёзд от числа активных, то можно оценить численность степного орла для всей области в 2402 (2183–2647) успешных пар.

Современная оценка численности центральноказахстанской популяции степного орла составляет в среднем около 4800 пар, что на 1800 пар больше прежней оценки (см. Карякин и др., 2016), что напрямую связано с более детальным обследованием максимально гнездопригодных местообитаний в северной половине Карагандинской области, а также с расширением площади территории для экстраполяции учётных данных на некоторые типы мелкосопочников, в которых подтверждено гнездование степного орла. В то же время остаётся неизученным северо-запад области, где также могут быть выявлены крупные гнездовые группировки вида, и восточная часть, где, впрочем, высокой численности степного орла ожидать не приходится.

Особенности гнездования

На 280 гнездовых участках степных орлов осмотрено 443 гнездовых постройки, включая наброски гнездового материала после гибели первых кладок или на месте сгоревших гнёзд (незавершённые гнёзда).

Высотный диапазон, в котором размещались гнёзда степного орла, варьировал от 384 до 719 м, составив в среднем $528,67 \pm 76,40$ м над уровнем моря (рис. 12, табл. 6). Успешные (жилые) гнёзда размещались в высотном диапазоне от 392 до 719 м, в среднем ($n=71$) $528,24 \pm 85,33$ м, занятые, но безуспешные (пустующие), – от 391 до 663 м, в среднем ($n=92$) $528,21 \pm 74,89$ м, наброски гнёзд – от 389 до 668 м, в среднем ($n=18$) $495,44 \pm 81,06$ м, старые гнёзда – от 384 до 714 м, в среднем ($n=262$) $531,24 \pm 73,93$ м. Достоверных различий в высотном размещении жилых и пустующих ($t=0$, $ss=161$, $p=1,0$) и жилых и старых гнёзд ($t=-0,29$, $ss=331$, $p=0,77$) не выявлено, тем не менее, обращает на себя внимание наличие большего количества успешных гнёзд

в высотных диапазонах 400–500 (38,03 %) и 550–650 м (36,62 %), в то время как старые гнёзда доминируют в высотном диапазоне от 450 до 550 м – в этом диапазоне сосредоточена фактически половина всего пула старых гнёзд (47,71 %). Имеется незначительная положительная корреляция в высотном диапазоне между жилыми и пустующими гнёздами ($r=0,37$, $p<0,05$) за счёт жилых гнёзд в диапазоне высот более 663 м. Все найденные активные гнёзда степных орлов в диапазоне высот от 663 до 719 м (всего 5,63 % от общего числа жилых гнёзд) оказались успешными за счёт того, что они были менее доступны как для людей, так и для четвероногих хищников (располагались на скальных уступах выше 1,5 м и на абсолютных высотах более 50 м от подножия сопки), и в них в изобилии присутствовал такой массовый корм, как птенцы розового скворца (*Stumus roseus*), которых орлы даже не успевали скормливать птенцам в свежем виде.

Большая часть гнёзд степного орла на рассматриваемой территории располага-

Табл. 6. Параметры размещения гнёзд степного орла. Нумерация площадок соответствует их нумерации на рис. 7.

Table 6. Parameters of the nest locations of the Steppe Eagle. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 7.

№	Название площадки Name of plot	Дистанции между ближайшими активными гнёздами Distances between the nearest active nests (km)		Параметры размещения гнёзд Parameters of the nest locations		
		n	nearest active nests (km)	Высота над уровнем моря (м) Elevation (m)		Перепад высот (м/км) Height difference (m/km)
				n		
1	Шерубай-Нуринский мелкосопочник Sherubai-Nura upland	9	2.69±0.89 (1.46–4.09)	22	609.55±21.30 (552–648)	38.32±13.47 (21–77)
2	Мелкосопочник в верховьях р. Бурнак Upland in the upper reaches of the Burnak river	3	3.60±1.96 (1.41–5.17)	5	553.20±24.38 (533–590)	27.80±4.55 (23–32)
3	Есенский мелкосопочник Esen upland	7	2.72±1.03 (1.32–4.35)	18	532.44±18.18 (504–569)	28.33±8.20 (20–52)
4	Степь у д. Бестоган Steppe near the Bestogan village	3	2.39±2.06 (0.94–4.76)	10	551.40±9.35 (535–562)	26.00±6.24 (19–35)
5	Сопки у с. Интымак Steppe near the Intymak village	2	4.67±0.87 (4.06–5.29)	5	641.00±29.47 (606–687)	101.20±54.71 (56–161)
6	Сопки у с. Коктенколь Hills near Koktenkol village	18	1.92±0.65 (1.12–3.53)	102	600.28±29.67 (549–719)	46.94±21.93 (9–106)
7	Мелкосопочник у с. Талдыбулак Upland near Taldybulak village	11	2.39±1.28 (0.95–5.07)	39	638.21±30.11 (580–714)	79.54±36.66 (31–142)
8	Сырткинская степь Syrtingskaya steppe	4	2.76±1.44 (1.16–4.55)	10	534.20±9.47 (523–553)	20.60±4.99 (15–27)
9	Шашкакольская степь (степь между селами Айнабулак и Амантай) / Shashkakolskaya steppe	41	1.75±0.74 (0.88–3.81)	184	481.66±23.19 (428–551)	32.89±17.67 (9–102)
10	Топыркольская степь (левобережье р. Куланотпес) / Topyrkolskaya steppe	15	1.84±0.77 (0.98–3.31)	46	404.20±10.42 (384–434)	17.76±7.00 (4–36)
Среднее ± SD (Lim)* Average ± SD (Lim)*		112	2.11±1.02 (0.88–5.29)	443	528.57±76.36 (384–719)	38.95±26.18 (4–161)

* включая гнёзда за пределами площадок / including nests outside the plots

Наиболее высоко расположенные гнёзда степного орла: 1–2 и 7–8 – Шетский р-н, площадка № 6, 30.06., 01.07.2017 г., 3–4 и 5–6 – Жанааркинский р-н, площадка № 5, 28.06.2017 г. Фото И. Карякина, Э. Николенко и Л. Зиневич.

The highest located nests of the Steppe Eagle: 1–2 and 7–8 – Shetskiy distr., plot No. 6, 30/06, 01/07/2017, 3–4 and 5–6 – Zhanaarkinskiy distr., plot No. 5, 28/06/2017. Photos by I. Karyakin, E. Nikolenko, L. Zinevich.

Варианты размеров и расположения гнёзд степного орла: 1–2 – крупное гнездо на вершине небольшой сопки на земле, 3 – имитация гнезда на вершине небольшой сопки на земле, 4 – небольшое гнездо на склоне небольшой сопки на земле, 5–6 – гнездо на выходе камней в ровной степи, 7–8 – гнездо на скальном обнажении вершины сопки. Фото И. Карякина, Э. Николенко и Л. Зиневич.

Variants of the size and location of the Steppe Eagle nests: 1–2 – a large nest on top of a small hill on the ground, 3 – imitation of a nest on top of a small hill on the ground, 4 – a small nest on the slope of a small hillock on the ground, 5–6 – a nest on the stones in the flat steppe, 7–8 – a nest on the rock outcrop of the top of the hill.

Photos by I. Karyakin, E. Nikolenko, L. Zinevich.

Рис. 14. Размер выводков степного орла.

Fig. 14. Brood sizes of the Steppe Eagle.

Рис. 13. Места устройства гнёзд степного орла.

Fig. 13. Location places of the Steppe Eagle nests.

ласть на скальных выходах (75,62 %) или развалах камней (10,84 %), преимущественно на сопках, либо аналогичном субстрате в ровной степи в более низком диапазоне высот (рис. 13, табл. 7). В качестве каменистых субстратов для гнёзд 2,93 % пар использовали курганы. Лишь 2,48 % гнёзд располагались на кустах (в основном на караганах *Caragana* sp.), а 44,02 % гнёзд, устроенных на различных субстратах (в основном на скалах, развалах камней или на земле), были в разной степени закрыты кустами. На деревьях было найдено лишь 4 гнёзда (0,9 %, на вязах мелколистных *Ulmus parvifolia* – 3, на лохе узколистном *Elaeagnus angustifolia* – 1) и лишь одно (на лохе) в текущий сезон было успешным (1,41 % от числа успешных гнёзд).

В южной части исследованной территории степной орёл гнезился преимущественно на сопках, и лишь в качестве исключения – в межсочных долинах, но в северной (более низкой и более плоской) части была высока доля гнёзд, устроенных в степи межсочных долин. В целом на исследованной территории на вершинах сопки располагались 47,63 % гнёзд, на склонах сопки (преимущественно в

Табл. 7. Места устройства гнёзд степного орла. Нумерация площадок соответствует их нумерации на рис. 7.

Table 7. Location places of the Steppe Eagle nests. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 7.

	Скальный выход Rock outcrop	Курган Mound	Развал камней Heap of stones	Куча плавника Pile of driftwood	На земле On the ground	Куст Bush	Дерево Tree	Опора ЛЭП Power pole	Всего Total	Доля, % Share, %
Вершина сопки Top of the hill	166	6	27		8	4			211	47.63
Склон сопки Slope of the hill	140		13		18	4	1		176	39.73
Подножие сопки Foot of the hill	1		1			1			3	0.68
Верхняя треть приречной скалы Upper third of riverside cliff	1								1	0.23
Вершина речного обрыва Top of the river precipice				1					1	0.23
Склон речной долины Slope of the river valley						1			1	0.23
В ровной степи In the flat steppe	27	7	7		4	1	3	1	50	11.29
Всего / Total	335	13	48	1	30	11	4	1	443	100
Доля, % / Share, %	75.62	2.93	10.84	0.23	6.77	2.48	0.90	0.23	100

Птенцы степного орла разного возраста в гнёздах, устроенных на разных субстратах: 1-2 – на развалах камней, 3 – на лохе, 4-8 – на скальных обнажениях сопки разной высоты. Фото И. Карякина, Э. Николенко и Л. Зиневич.

Nestlings of the Steppe Eagle of different ages in the nests constructed on different substrates: 1-2 – on heaps of stones, 3 – on Oleaster tree, 4-8 – on rock outcrops of hills of different heights. Photos by I. Karyakin, E. Nikolenko and L. Zinevich.

Сгоревшее гнездо степного орла с выжившими птенцами. Поверх пожарища взрослыми птицами уже набросан новый гнездовой материал.
Фото И. Карякина.

The burned nest of the Steppe Eagle with the surviving nestlings. Adult birds has already sketched a new materials for nest over the ashes.

Photo by I. Karyakin.

их верхней трети) – 39,73 % и в ровной степи – 11,29 %. Прослеживается явное тяготение степных орлов к гнездованию в верхней части сопок, даже если их относительные высоты невелики.

Как уже отмечалось выше, выводки степного орла в 2017 г. в Карагандинской области состояли из 1–3 птенцов, в среднем ($n=71$) $1,45 \pm 0,56$ птенцов. Доля выводков из 1 птенца составила 57,75 %, из 2-х птенцов – 39,44 % (рис. 14).

Погибшие кладки, обнаруженные в ходе работы (июнь – июль) состояли из 1–2 яиц, в среднем ($n=6$) $1,33 \pm 0,52$ яйца (1 яйцо – 66,67 % кладок, 2 яйца – 33,33 % кладок). Определённо, большинство кладок степного орла состояло из двух яиц, так как в гнёздах с одним птенцом в двух случаях найдено яйцо-болтун, в 6 случаях наблюдалась скорлупа второго раздавленного яйца, в 4-х случаях найдены останки птенца, погибшего на самых ранних этапах выкармливания. Можно предполагать, что размеры кладок в Карагандинской области в 2017 г., могли быть такими же, как в предыдущие годы исследований. В частности, в ходе работ 2005 г. и 2007 г. было осмотрено 6 жилых гнёзд степного орла, содержащих кладки из 2–3 яиц, в среднем $2,33 \pm 0,52$ яйца (Карякин и др., 2008). Следовательно, отход яиц и птенцов на ранних стадиях выкармливания в успешных гнёздах в 2017 г. мог составлять от 30 до 40 %.

Размер собранных погибших яиц составил $(68,3–71,5) \times (52,2–54,5)$ мм, в среднем ($n=4$) $(70,05 \pm 1,36) \times (53,45 \pm 1,05)$ мм.

Одна из важных угроз для степного орла на рассматриваемой территории – степные палы в гнездовой период. Не имея очерченных контуров пожарищ на данной

территории за последние 10 лет, сложно говорить о влиянии палов на центрально-казахстанскую популяцию степного орла, но в любом случае они наносят ей определённый урон. Влияние степных палов двояко. С одной стороны, в отсутствие умеренного выпаса, они выжигают «степной войлок» увеличивая площади, пригодные для обитания малого суслика, являющегося основным объектом питания степного орла. С другой стороны – уничтожают гнёзда, в том числе с птенцами, и оказывают долгосрочный негативный эффект на местообитания, снижая пригодность степи для гнездования и сокращая площади, населённые пищухами, являющимися второстепенным объектом питания орлов. Нами на 11 гнездовых участках (3,93 %) из 280 установлено уничтожение гнёзд палами, причём одно гнездо с выводком из двух птенцов сгорело в год исследований (птенцы каким-то образом выжили в пожарище и докармливались под гнездовой скалой среди пепелища). На 5 участках гнёзда были восстановлены орлами после палов прошлого года, причём в двух из них орлы пытались размножиться, но безуспешно (в одном гнезде была брошена кладка). На 5 участках гнёзда так и не были восстановлены, хотя птицы держались на местах сгоревших гнёзд.

Питание

Судя по останкам добычи (400 экз.), собранным на 99 гнёздах, в питании степного орла определённо доминирует малый суслик – его присутствие отмечено в 58,59 % гнёзд, что составило 19,25 % от общего числа отмеченных объектов добычи (табл. 8, рис. 15). Также в 49,49 % гнёзд присутствовали останки полёвок (*Microtus* sp.), составивших 19,75 % от числа отмеченных объектов добычи. На 28,28 % гнёзд присутствовали останки пищух, составивших 8,25 % от числа отмеченных объектов добычи. В целом доля млекопитающих среди останков добычи составила

62,0 %, а доля птиц – 35,5 %, среди которых абсолютно доминировал розовый скворец – 24,0 % от числа отмеченных объектов добычи (67,61 % среди 142-х останков птиц), но всего лишь на 10,1 % гнёзд (в основном на площадках 5 и 6).

Обсуждение

Данная работа является первым детальным исследованием центральноказахстанской популяции степного орла, поэтому каких-либо мониторинговых данных по динамике численности этой популяции нет. О её неблагополучии говорит большое количество старых гнёзд на незанятых птицами участках, либо участках, абонируемых молодыми птицами. Однако причины, вызвавшие сокращение численности этой популяции, остаются неизвестными. Как, собственно, и неясно откуда берутся молодые птицы, формирующие пары на давно брошенных участках степных орлов со старыми гнёздами. Весьма вероятно, что это молодые птицы из более благополучных популяций Западного и Восточного Казахстана, но, также может быть, что это резерв особей центральноказахстанской популяции. Возможно, в предыдущие годы успех размножения и продуктивность степных орлов данной популяции была выше, соответственно, популяция пополнилась молодыми птицами, и сейчас эта молодёжь начинает осваивать территорию, занимая пригодные для гнездования участки. Тем не менее, показатели успеха размножения степных орлов на изученной территории в 2017 г. оказались в 2 раза ниже, чем в западноказахстанской популяции (см., например, Карякин и др.,

2013), при больших показателях плотности распределения активных гнёзд. Также мы не обнаружили признаков того, что успех размножения тут был выше в предыдущие годы.

На ряде площадок было замечено, что активные гнёзда отличаются параметрами размещения и своими размерами от старых, давно брошенных птицами гнездовых построек – они были меньшего размера, достаточно хорошо укрыты кустами и располагались, как правило, на меньших высотах, в степи с малой расчленённостью и меньшим перепадом высот. Это позволило сделать предположение, что эти гнёзда принадлежат парам, имеющим иные стереотипы гнездования, и вновь колонизирующим территорию, некогда освобождённую от степных орлов. Однако канонический анализ всего пула гнёзд по 15 параметрам их размещения не показал различий между старыми и активными гнёздами для всей исследуемой территории (рис. 16). Следовательно, можно предполагать, что активные гнёзда принадлежат орлам из этой же популяции, но, возможно, из других, более продуктивных гнездовых группировок.

В Центральном Казахстане остаётся необследованной обширная территория в северо-восточной части Карагандинской области. Она достаточно перспективна для степного орла и по средним показателям плотности распределения гнёзд на изученных территориях, аналогичных по своим ландшафтным характеристикам, для неё оценена численность в 2000 гнездящихся пар. В ближайшие годы эту территорию желательно обследовать, чтобы выяснить, является ли она основным резерватом вида в Центральном Казахстане.

Выводы

1. Численность степного орла в Карагандинской области по состоянию на 2017 г. оценивается в 4794–5814 пар, в среднем 5275 гнездящихся пар и 2183–2647, в среднем 2402 успешных пар.

Добыча степных орлов – птенцы розового скворца (*Sturnus roseus*). Фото И. Карякина.

Nestlings of the Rosy Starling (*Sturnus roseus*) are prey of the Steppe Eagles. Photo by I. Karyakin.

Табл. 8. Питание степного орла в Карагандинской области в 2017 г.

Table 8. Diet of the Steppe Eagle in the Karaganda region in 2017.

Питание	Гнёзда, в которых вид присутствует Nests in which the species is present		Число объектов добычи Number of preys	
	Доля, % Share, %		Доля, % Share, %	
Пищуха (<i>Ochotona</i> sp.)	28	28.28	33	8.25
Заяц-русак (<i>Lepus europaeus</i>)	18	18.18	20	5.00
Малый суслик (<i>Spermophilus pygmaeus</i>)	58	58.59	77	19.25
Полёвки (<i>Microtus</i> sp.)	49	49.49	79	19.75
Хорь степной (<i>Mustela eversmanni</i>)	6	6.06	7	1.75
Мелкие куньи (<i>Mustelidae</i> sp.)	7	7.07	11	2.75
Корсак (<i>Vulpes corsac</i>)	2	2.02	2	0.50
Другие млекопитающие / Other mammals	15	15.15	19	4.75
Млекопитающие всего / Mammals total	96	96.97	248	62.00
Курганник (<i>Buteo rufinus</i>) juv.	2	2.02	2	0.50
Степная пустельга (<i>Falco naumanni</i>) juv.	2	2.02	4	1.00
Серая куропатка (<i>Perdix perdix</i>)	13	13.13	18	4.50
Стрепет (<i>Tetrax tetrax</i>)	2	2.02	2	0.50
Крачи болотные (<i>Chlidonias</i> sp.)	2	2.02	5	1.25
Болотная сова (<i>Asio flammeus</i>)	6	6.06	7	1.75
Филин (<i>Bubo bubo</i>) juv.	1	1.01	1	0.25
Розовый скворец (<i>Sturnus roseus</i>) pul., juv.	10	10.10	96	24.00
Другие птицы / Other birds	7	7.07	7	1.75
Птицы всего / Birds total	44	44.44	142	35.50
Ящерицы (<i>Lacerta</i> sp.)	5	5.05	8	2.00
Змеи (<i>Serpentes</i> sp.)	2	2.02	2	0.50
Рептилии всего / Reptiles total	7	7.07	10	2.50
ВСЕГО / TOTAL	99		400	100

Рис. 15. Питание степного орла в Карагандинской области в 2017 г.

Fig. 15. Diet of the Steppe Eagle in the Karaganda region in 2017.

Слётки степного орла. Фото И. Карякина.

Fledgling of the Steppe Eagle. Photo by I. Karyakin.

2. За 2007–2017 гг. численность степного орла в Карагандинской области снизилась примерно на 27,08 %, однако последние несколько лет наблюдается восстановление численности, о чём свидетельствует большое количество молодых птиц, абонирующих старые гнёзда. Если ситуация не изменится, то в ближайшие 2–4 года можно ожидать восстановление гнездования на 14,80 % участков.

3. Продуктивность выводков по исследованиям 2017 г. составила $1,45 \pm 0,56$ птенцов на успешный участок при плотности распределения успешных гнёзд в среднем $3,24/100 \text{ км}^2$, а успех размножения – $0,61 \pm 0,80$ птенцов на занятое гнездо при плотности распределения активных гнёзд в среднем $7,67/100 \text{ км}^2$.

4. Основные наблюдаемые на территории факторы низкого успеха размножения – низкая кормовая обеспеченность орлов, степные пожары в гнездовой пери-

од, а также неясная причина, по которой наблюдается повышенный отход кладок. Кроме того, велика вероятность гибели птиц на ЛЭП, на кочёвках и миграциях.

Благодарности

Авторы благодарят Романа Голяшова за помощь в полевых исследованиях, АСБК и лично Веру Воронову и Сергея Складенко, за финансовую и организационную помощь в работе группы, ТНК «Казхром», за финансирование экспедиции.

Литература

Абылхасанов Т., Акимканова А., Белялов О., Грюнберг В., Исабеков А., Искаков Т., Катунцев А., Коваленко А., Козлов Д., Путилин А., Уразалиев Р., Шмыгалев С. Степной орёл *Aquila nipalensis* (Hodgson, 1833). – Birds.kz Птицы Казахстана. 2017. [Abylkhasanov T., Akimkanova A., Belyalov O., Grunberg V., Isabekov A., Iskakov T., Katuntsev A., Kovalenko A., Kozlov D., Putilin A., Urazaliev R., Shmygalov S. Steppe Eagle *Aquila nipalensis* (Hodgson, 1833). – Birds.kz Kazakhstan birdwatching community. 2017]. URL: <http://www.birds.kz/v2taxgal.php?s=103&l=ru&p=0> Дата обращения 19.10.2017.

Барашкова А., Белялов О., Коваленко А., Карякин И. Степной орёл (*Aquila nipalensis*). – Пернатые хищники Мира (Веб-ГИС «Фаунистика»). 2017. [Barashkova A., Belyalov O., Karyakin I. Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). – Raptors of the World (Web-GIS "Faunistics"). 2017.]. URL: <http://raptors.wildlifemonitoring.ru> Дата обращения 19.10.2017.

Барашкова А. Степной орёл (*Aquila nipalensis*). – Пернатые хищники Мира (Веб-ГИС «Фаунистика»). 2017. [Barashkova A. Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). – Raptors of the World (Web-GIS "Faunistics"). 2017.]. URL: <http://raptors.wildlifemonitoring.ru> Дата обращения 19.10.2017.

Бекбаев Е.З., Шаймуханбетов О. Экспедиция по проекту «Тонкоклювый кроншнеп»: Акмолинская, Карагандинская, Кустанайская

Рис. 16. Распределение канонических значений для разделения выборки гнёзд степного орла (n=443) на 3 группы согласно их статусу.

Fig. 16. Scatterplot for canonical scores of Steppe Eagle nests (n=443) divided on 3 groups by their status.

и Актобинская области. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2004. Алматы, 2005. С. 41–43. [Bekbaev E.Z., Shaimukhanbetov O. Expedition on the project "Slender-billed Curlew": Akmola, Karaganda, Kustanai and Aktobe regions. – Kazakhstan Ornithological Newsletter 2004. Almaty, 2005: 41–43 (in Russian).]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/10171> Дата обращения 19.10.2017.

Белялов О.В. Птицы Карагандинской области. – Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии. Выпуск 2. 2013. С. 64–123. [Belyalov O.V. Birds of the Karaganda region. – Ornithological messenger of Kazakhstan and Central Asia. Vol. 2. 2013: 64–123 (in Russian).]. URL: <http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2017/07/Belyalov2013.pdf> Дата обращения 19.10.2017.

Березовиков Н.Н., Ерохов С.Н. Орнитологические наблюдения в Нурынском районе Карагандинской области. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы, 2004. С. 61–62. [Berezovikov N.N., Erokhov S.N. Ornithological observations in the Nurinsky district of the Karaganda region. – Kazakhstan Ornithological Newsletter 2003. Almaty, 2004: 61–62 (in Russian).]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/10171> Дата обращения 19.10.2017.

Букетов М.Е. Озеро Тассуат. Озёра Култансор и Татысор. Гидроузел № 10 канала Иртыш-Караганда. Озеро Карасор. – Ключевые орнитологические территории Казахстана. Алматы, 2008. С. 171–174, 213–214, 217–218. [Buketov M.E. Lake Tassuat. Lakes Kultansor and Tatyzor. Hydraulic unit No. 10 of the Irtysh-Karaganda Canal. Lake Karasor. – Important Bird Areas of Kazakhstan. Almaty, 2008: 171–174, 213–214, 217–218 (in Russian).].

Воронов А.Г., Кучерук В.В. Биотическое разнообразие Палеарктики: проблемы изучения и охраны. – Биосферные заповедники: Труды I советско-американского симпозиума, СССР, 5–17 мая 1976 г. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 7–20. [Voronov A.G., Kucheruk V.V. Biotic diversity of the Palearctic: problems of study and protection. – Biosphere Reserves: Proceedings of the First Soviet-American Symposium, USSR, May 5–17, 1976. Leningrad, 1977: 7–20 (in Russian).].

Воронова В.В., Пуликова Г.И., Ким К.К., Андреева Е.В., Беккер В.Р., Айтбаев Т. Влияние различных типов линий электропередачи на гибель птиц в Центральном Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2012. № 24. С. 52–60. [Voronova V.V., Pulikova G.I., Kim K.K., Andreeva E.V., Bekker V.R., Aitbaev T. The Impact of Power Lines on Bird Mortality in Central Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2012. 24: 52–60.]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/12306> Дата обращения 19.10.2017.

Долгушин И.А. Материалы по фауне птиц Северного Прибалхашья и Казахского нагорья. – Известия АН КазССР. № 36, серия зоол. 1947. № 6. С. 69–99. [Dolgushin I.A. Materials on the fauna of birds of the Northern Balkhash and Kazakh highlands. – Bulletin of the Academy

of Sciences of the Kazakh SSR. № 36, zoological series. 1947. 6: 69–99 (in Russian).].

Калмыков Д.Е., Оборина Е.В., Нуриева В.И., Пуликова Г.И., Сеняк Е.Н. Результаты исследований по изучению современного состояния редких видов флоры и фауны, экологических условий их местообитаний и разработке мероприятий по их охране в границах проектной площади ТОО «Dala Mining» (Дала Майнинг) в Карагандинской области. Караганда, 2014. 123 с. [Kalmykov D.E., Oborina E.V., Nurieva V.I., Pulikova G.I., Senyak Ye.N. The results of research on the current state of rare species of flora and fauna, ecological conditions of their habitats and the development of measures for their protection within the boundaries of the project area of Dala Mining LLP (Dala Mining) in the Karaganda region. Karaganda, 2014: 1–123 (in Russian).].

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород: Издательство «Поволжье», 2004. 351 с. [Karyakin I.V. Raptors (manuals on surveys of birds of prey and owls). Nizhniy Novgorod: Publishing House "Povolzhie", 2004: 1–351 (in Russian).]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/11151> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В. Улытау. Мелкосопочник Аяк-Бестау. Низкогорья Ортау. Среднее течение Сарысу. Низовья Сарысу. Западная кромка песков Каракойын и Жетиконыр. Ерейментау. – Ключевые орнитологические территории Казахстана. Алматы, 2008. С. 176–212. [Karyakin I.V. Ulytau. Ayak-Bestau Upland. Ortau Upland. The middle part of Sarysu river. Lower reaches of Sarysu river. The western edge of the sands of Karakoyin and Zhetikon. Ereimentau. – Important Bird Areas of Kazakhstan. Almaty, 2008: 176–212 (in Russian).].

Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане. Новосибирск, 2012. 89 с. [Karyakin I.V. Manuals for organizing the monitoring of the Steppe Eagle populations in Russia and Kazakhstan. Novosibirsk, 2012: 1–89 (in Russian).]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/12822> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В. Повышен глобальный природоохранный статус степного орла. – Пернатые хищники и их охрана. 2015. № 30. С. 21–30. [Karyakin I.V. The Steppe Eagle Global Conservation Status Was Raised. – Raptors Conservation. 2015. 30: 21–30.]. DOI: 10.19074/1814-8654-2015-30-21-30. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/25956> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В., Барабашин Т.О. Результаты российской экспедиции в Казахстан в 2005 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2005. Алматы, 2006а. С. 35–37. [Karyakin I.V., Barabashin T.O. Results of the Russian expedition to Kazakhstan in 2005. – Kazakhstan Ornithological Newsletter 2005. Almaty, 2006a: 35–37 (in Russian).]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/10171> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В., Барабашин Т.О. Хищные птицы и совы Улытау. – Пернатые хищники и их охрана 2006b. № 5. С. 37–49. [Karyakin I.V., Barabashin T.O. The birds of prey and owls of the Ulutau mountains. – *Raptors Conservation*. 2006b. 5: 37–49.]. URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC05/raptors_conservation_2006_5_pages_37_49.pdf Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Щепетов Д.М., Сорокина С.Ю. Популяционная структура ареала степного орла и предварительные данные по генетическому разнообразию его популяций и статусу подвидов. – Пернатые хищники и их охрана. 2016. № 32. С. 67–88. [Karyakin I.V., Zinevich L.S., Schepetov D.M., Sorokina S.Yu. Population Structure of the Steppe Eagle Range and Preliminary Data on the Population Genetic Diversity and Status of Subspecies. – *Raptors Conservation*. 2016. 32: 67–88.]. DOI: 10.19074/1814-8654-2016-32-67-88 URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/26941> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В., Коваленко А.В., Барабашин Т.О., Корепов М.В. Крупные хищные птицы бассейна Сарысу. – Пернатые хищники и их охрана 2008. № 13. С. 48–87. [Karyakin I.V., Kovalenko A.V., Barabashin T.O., Korepov M.V. The Large Birds of Prey of the Sarysu River Basin. – *Raptors Conservation*. 2009. 13: 48–87.]. URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/24919> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В., Коваленко А.В., Барашкова А.Н. Мониторинг гнездовых группировок степного орла в трансграничной зоне России и Казахстана в 2012 году. — Пернатые хищники и их охрана. 2013. № 26. С. 61–83. [Karyakin I.V., Kovalenko A.V., Barashkova A.N. Monitoring of the Steppe Eagle Populations in the Trans-Border Zone of Russia and Kazakhstan in 2012. – *Raptors Conservation*. 2013. 26: 61–83.]. URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/19591> Дата обращения 19.10.2017.

Карякин И.В., Лапшин Р.Д., Шестакова А.А. ArcView GIS для экологов. Инструктивно-методическое пособие. Н. Новгород. 2009. 543 с. [Karyakin I.V., Lapshin R.D., Shestakova A.A. ArcView GIS for ecologists. Instructional handbook. N. Novgorod, 2009: 1–543. (in Russian)]. URL: <http://rrcn.ru/ru/arcview-gis-dlya-ekologov> Дата обращения 19.10.2017.

Ковшарь А.Ф., Левин А.С., Белялов О.В. Краткое сообщение о степном орле. – Редкие животные Казахстана. Алма-Ата, 1986. С. 129. [Kovshar A.F., Levin A.S., Belyalov O.V. A short message about the Steppe Eagle. – *Rare animals of Kazakhstan*. Alma-Ata, 1986: 129.].

Ковшарь А.Ф., Левин А.С. Белялов О.В. Птицы пустыни Бетпак-Дала. – Труды Института зоологии, т. 48. Орнитология. Алматы, 2004. С. 85–125. [Kovshar A.F., Levin A.S. Belyalov O.V. Birds of the Betpak-Dala desert. – *Proceedings of the Institute of Zoology*. Vol. 48. Ornithology. Almaty, 2004: 85–125.].

Корелов М.Н. Отряд хищные птицы. – Птицы Казахстана. Т. 2. Алма-Ата, 1962. С. 488–707. [Korelov M.N. Birds of prey. – *Birds of Kazakhstan*. Vol. 2. Alma-Ata, 1962: 488–707 (in Russian).].

Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с. [Lavrenko E.M., Karamysheva Z.V., Nikulina R.I. The steppes of Eurasia. Leningrad, 1991: 1–146 (in Russian).]. URL: <http://savesteppe.org/ru/archives/6349> Дата обращения 19.10.2017.

Ленхольд В.А., Гаврилов Э.И. Сроки пролета птиц в Караганде и ее окрестностях. – Миграции птиц в Азии. Ташкент, 1978. С. 90–97. [Lenhold V.A., Gavrilov E.I. Time of flight of birds in Karaganda and its environs. – *Migrations of birds in Asia*. Tashkent, 1978: 90–97 (in Russian).].

Национальный атлас Республики Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы. Алматы, 2010. 150 с. [National atlas of the Republic of Kazakhstan. Vol. 1: Natural conditions and resources. Almaty, 2010: 1–150 (in Russian).].

Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. М.: Изд-во МГУ, 1999. 288 с. [Nikolaev V.A. Landscapes of the Asian steppes. Moscow, 1999: 1–288 (in Russian).].

Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Николаева О.Н., Железнова Т.К. Районирование Северной Евразии по фауне наземных позвоночных и классификация их по сходству распространения. – Сибирский экологический журнал. 2014. Т. 21, № 2. С. 163–181. URL: <http://biodat.ru/db/areal/areal-publ-03.pdf> [Translated version: Ravkin Y.S., Bogomolova I.N., Nikolaeva O.N., Zheleznova T.K. Zoning Northern Eurasia based on the fauna of terrestrial vertebrates and their classification by similarity of distribution. – *Contemporary Problems of Ecology*. 2014. 7(2): 137–150. DOI: 10.1134/S1995425514020127 URL: <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS1995425514020127>]. Дата обращения 19.10.2017.

Республика Казахстан. Том. 1: Природные условия и ресурсы. Алматы, 2006. 506 с. [The Republic of Kazakhstan. Vol. 1: Natural conditions and resources. Almaty, 2006: 1–506.].

Шаймуханбетов О.К., Букетов М.Е., Скляренко С.Л. Озёра Ащиколь и Баракколь. – Ключевые орнитологические территории Казахстана. Алматы, 2008a. С. 174–175. [Shaimukhanbetov O.K., Buketov M.E., Sklyarenko S.L. Lake Ashchikol and Barakkol. – *Important Bird Areas of Kazakhstan*. Almaty, 2008a: 174–175 (in Russian).].

Шаймуханбетов О.К., Масур Д., Севке К. Гидроузел № 9 канала Иртыш-Караганда. Озеро Саумалколь. – Ключевые орнитологические территории Казахстана. Алматы, 2008b. С. 214–216. [Shaimukhanbetov O.K., Masur D., Sevke K. Hydraulic unit No. 9 of the Irtysh-Karaganda Canal. Lake Saumalkol. – *Important Bird Areas of Kazakhstan*. Almaty, 2008b: 214–216 (in Russian).].

GBIF.org (19th October 2017). *Aquila nipalensis* Hodgson, 1833. – GBIF Occurrence. 2017. URL: <https://doi.org/10.15468/dl.vak4wa> Дата обращения 19.10.2017.