Modern Status of the Steppe Eagle Population in the Orenburg Region, Russia

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ СТЕПНОГО ОРЛА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

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

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

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

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

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

Николенко Э.Г. (ООО «Сибэкоцентр», Новосибирск, Россия)

Контакт:

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

Люмила 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

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

Резюме

В статье приводятся результаты мониторинга степного орла (*Aquila nipalensis*) в Оренбургской области в 2010–2015 гг. За 2010–2015 гг. численность степного орла в Оренбургской области снизилась на 20,6 %: с 369 (320–447) до 293 (266–349) пар. Средняя плотность распределения занятых гнездовых участков степного орла в 2015 г. в «ядре» популяции (на кварцитовых грядках Зауралья) составила 8,6/100 км², на остальной территории (периферийной) – 1,3 (0,67–2,7)/100 км². Успех размножения составил 0,55±1,04 птенцов на занятый участок в 2013 г. и 0,40±0,78 в 2015 г. Отмечено существенное увеличение доли молодых птиц в размножающихся парах с 21,7 % в 2012 г. до 44,4 % в 2015 г. Основные угрозы степному орлу в Оренбургской области – степные палы и гибель на ЛЭП. Вероятно, что падение численности орлов связано и с усилением негативных факторов на путях миграции и местах зимовки.

Ключевые слова: пернатые хищники, хищные птицы, степной орёл, *Aquila nipalensis*, статус популяции, Оренбургская область.

Поступила в редакцию: 18.11.2016 г. **Принята к публикации:** 10.12.2016 г.

Abstract

The article presents the results of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) monitoring in the Orenburg region in 2010–2015. For 2010–2015 the population of Steppe Eagle in Orenburg region decreased by 20.6% and is 266–349, at average 293 breeding pairs. In 2015 the average density of occupied breeding territories on the main part of the Steppe Eagle breeding population (Trans Ural – Western part of the region) in the Orenburg region was about 8.6 per 100 km², in the other habitats of the low and middle density of species – 1.3 (0.67–2.7)/100 km². Observed breeding success in 2013 is 0.55±1.04, in 2015 is 0.40±0.78 nestlings per occupied breeding territory. Substantial increase in the proportion of young birds in the breeding pairs from 21.7 % in 2012 to 44.4 % in 2015 was noticed. The main threats to the Steppe Eagle in the Orenburg region are steppe fires and death on power lines. It is likely that the decline of eagles' population is due to increasing of negative factors on the migration routes and wintering grounds.

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

Received: 18/11/2016. **Accepted:** 10/12/2016.

DOI: 10.19074/1814-8654-2016-33-90-119

Введение

Степной орёл (*Aquila nipalensis*) – угрожаемый вид, с 2015 г. занесённый в Красный лист МСОП в категории «Endangered» (BirdLife International, 2015), включённый в Красную книгу Российской Федерации (Галушин, 2001), являющийся ключевым видом степного биотопа. В рамках реализации проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биотопе России» (далее «Степной проект»), членами Российской сети изучения и охраны пернатых хищников и сотрудника-

Introduction

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) is endangered species listed in the IUCN Red List (BirdLife International, 2015), Red Data Book of the Russian Federation (Galushin, 2001), a key species of the steppe biome. It was chosen as indicator species for assessing the success in the implementation of the project of UNDP/GEF/Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation “Improving the Coverage and Management Efficiency of Protected Areas in the Steppe Biome of Russia” (hereafter “Steppe Project”). In the

Contact:

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

Elvira Nikolenko
Sibecocenter LLC
P.O. Box 547
Novosibirsk
Russia 630090
tel.: +7 923 150 12 79
elvira_nikolenko@mail.ru

ми ООО «Сибэкоцентр» (Новосибирск) в 2010, 2012, 2013 и 2015 гг. проведены исследования гнездящейся популяции степного орла в Оренбургской области. Результаты мониторинга 2010 г. и 2012 гг. приведены в отчётах, размещённых в сети Интернет (Карякин и др., 2010; Карякин и др., 2012), результаты мониторинга 2012 г. также были опубликованы (Карякин и др., 2013). Данная статья обобщает результаты мониторинга степного орла в Оренбургской области в 2013 и 2015 гг.

Природные характеристики района исследований

Территория Оренбургской области – это обширная, неоднородная по геологической истории и характеру рельефа территория, которая захватывает несколько физико-географических стран – от Восточно-Европейской равнины на западе до Турано-Тургайской страны на востоке.

Степная область Южного Урала занимает осевое положение в обследованном регионе. Истинный горный рельеф здесь не выражен, морфологически территория в своей центральной части является приподнятым денудационным плато, прорезанным глубокими крутосклонными долинами основных рек (Милюков, Гвоздецкий, 1976). Однако по периферии плато на большом протяжении вторично дробно расчленено с образованием мелкосопочного рельефа (Крашенинников, 1939; Вербицкая, 1974). Приречный мелкосопочник здесь, в своём типичном выражении – это лабиринт из беспорядочно или грядами расположенных гор (сопок) с крутыми вогнутыми или плоскими склонами, часто с островершинными гребнями, разделёнными каньонообразными долинами (горными балками).

Степной орёл (*Aquila nipalensis*). Фото И. Карякина.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). Photo by I. Karyakin.

framework of this project implementation, in 2010, 2012, 2013 and 2015 members of the Russian Raptor Research and Conservation Network, personnel of LLC “Sibecocenter” (Novosibirsk) and the Ornithological Laboratory of Eco-Center “Dront” (Nizhny Novgorod) studied the breeding population of the Steppe Eagle in Orenburg region. Monitoring results of 2010 and 2012 are given in reports on the Internet (Karyakin et al., 2010; Karyakin et al., 2012). Monitoring results of 2012 were also published (Karyakin et al., 2013.). This article summarizes the results of Steppe Eagle monitoring in the Orenburg region in 2013 and 2015.

Methods

The studies were carried out in accordance with the methodological recommendations on the monitoring organization of Steppe Eagle populations in Russia and Kazakhstan (Karyakin, 2012) and are described in detail in the article “Modern Status of the Steppe Eagle Population in Kalmykia, Russia” on the page 61.

The first extensive study of the Steppe Eagle in the Orenburg region was conducted in 2010, at that time registration areas were

Типичные места гнездования степного орла в Восточном Оренбуржье. Фото И. Карякина.

Typical breeding habitats of the Steppe Eagle in the eastern part of the Orenburg region.
Photo by I. Karyakin.

Типичные варианты размещения гнёзд степного орла в Оренбургской области: вверху – Малая Хобда, в центре и внизу – Восточное Оренбуржье. Фото И. Карякина.

Typical nest locations of the Steppe Eagle in the Orenburg region: at the top – Malaya Hobda, at the center and bottom – Eastern part of the Orenburg region. Photo by I. Karyakin.

Мелкосопочные массивы, в частности, широко развиты вдоль широтного отрезка долины р. Урал. Переход от Предуралья к западному макросклону Уральской горной страны отмечен появлением отдельных мелкосопочных массивов и изолированных останцовых гор, возвышающихся над полого-волнистой равниной. Далее к востоку местность приобретает сплошь мелкосопочный характер по обеим сторонам долины Урала. Правобережная часть

made, which were examined in 2010 and 2012. (Karyakin et al., 2010; 2013). Subsequent monitoring of registration areas was carried out on July 1–6, 2013 and July 2–8, 2015. In 2013 three areas were examined: № 2 – valley of the River Karaganda, № 5 – Orlovskaya steppe and № 7 – Kumak-Kokpektinskaya, in 2015 – 3 areas: № 5 – Orlovskaya steppe, № 6 – Malaya Hobda and № 7 – Kumak-Kokpektinskaya (table 1, fig. 1).

известна под названием Губерлинских гор, где достигается максимум абсолютных высот (свыше 430 м н.у.м., к северу – до более 480 м н.у.м.), понижающихся к юго-востоку (до 200 м н.у.м. на террасе р. Орь) и к югу.

С переходом к восточному макросклону Уральской горной страны мелкосопочник сменяется слабоволнистым плато Урало-Тобольского междуречья. Большая часть его представляет собой цокольную денудационную равнину (пенеплен) с участками придолинного мелкосопочника (Наумов, 1960). Более или менее непрерывно мелкосопочные массивы тянутся по правому берегу Урала и севернее, но формы их здесь более сглажены и расчленение слабее. Пенепленизированный рельеф Урало-Тобольского плато также не исключает наличия останцовых холмистых массивов и элювиальных развалов глыб коренных пород.

Западнее области Южного Урала лежит возвышенность Общий Сырт, сложенная осадочными породами. Центральная ось Общего Сырта проходит от Приуралья до волжских террас с северо-востока на юго-запад. Абсолютные высоты возвышенности снижаются к западу (высшая точка Общего Сырта 405 м н.у.м.). От Низменного Заволжья к востоку возрастает также расчленённость рельефа, появляются такие его формы, как оползневые стенки и цирки, обнажения твёрдых пород, шиханы, а в предуральской части Общего Сырта – и мелкосопочные массивы низкогогорного характера.

Южнее лежит Подуральское плато – это обширная пластовая равнина, ограниченная с севера широтным отрезком реки Урал, с юга – Предустюртским понижением, на западе переходящая в Прикаспийскую низменность, а на востоке – в Мугоджары. Вся территория плато относится к Урало-Эмбенской солянокупольной области и отличается развитой соляной тектоникой (Колтыпин, 1957). Рельеф представляет собой пологоувалистую приподнятую равнину, расчленённую широкими долинами рек. Речные долины (особенно использующие подножия куэст) резко асимметричны – обычно правый борт долины крутой, высокий, в плане фестончатый (Сваричевская, 1965; Матяшенко, 1985).

Главной рекой описываемого региона является Урал, который принимает здесь несколько крупных притоков – справа Сакмару, а также Чаган, впадающий уже в пределах Прикаспийской низменности, слева – Утву, Илек, Орь, Б. Кумак с Жарлы. Западная часть региона – Общий Сырт – представляет собой водораздел бассей-

The total area of monitoring grounds was 1,078.54 km² in 2013, 1,212.00 km² in 2015.

According to the research results in 2012 (Karyakin et al., 2013) the area of habitats suitable for Steppe Eagle breeding in the Orenburg region was 6,871.5 km².

According to GIS analysis of habitats and research in 2013 in Steppe Eagle breeding habitats in the Orenburg region the following zones were allocated: zone A – population nucleus with a high density nesting of 2,767.55 km² (quartzitic ridges of Trans-Urals); and zone B – the rest part of the population, area of 4,103.95 km² (fig. 2). These zones had separate extrapolation of density indicators from areas in the respective zones.

Research results

Summary of previous years' results

During the research 54 breeding territories of Steppe Eagles were found in the Orenburg region in 2010, habitable nests were found on 11 of them, 26 – occupied nests but abandoned because of non-breeding of birds or death of their brood, on 16 territories we met birds, but we could not find nests, and on 1 territory we found old, crumbling nests of Steppe Eagles, not occupied by birds for more than 5 years (fig. 3). Among 38 territories, confirmed by findings of nests, the successful breeding was registered only on 29 % of them, and there was no successful breeding on 71 %. Nevertheless, virtually all territories were occupied by birds. It was impossible to confirm the occupation of 1 territory (2.6 %), and it was recorded as abandoned (Karyakin et al., 2010).

The density of breeding Steppe Eagles in all examined steppe areas was changed quite weak, varying from 1.95 to 5.31/100 km², with an average of 2.88/100 km² (2.26–3.68). Direct extrapolation of density in breeding territories of the Steppe Eagle in registration areas by steppe areas (13,034.24 km²) suggests that there is breeding in the Orenburg region of 294–479, an average of 375 pairs of Steppe Eagles, only 29.73 % of which were successful at the time of examination, that is 87–142 pairs, 111 pairs at average (Karyakin et al., 2010).

In 2012 in the Orenburg Region 60 breeding territories of Steppe Eagles were examined, including 48 at the registration areas. Nests were found on areas on 43 breeding territories, on 34 – occupied: 16 are abundant, on two territories brood died at the

нов Урала и Волги (последний представлен в Оренбургской части, прежде всего, бассейном р. Самара). Восточная часть региона – водораздел бассейнов Урала и Оби (Тобола). Иргизское и Подуральское плато, лежащие преимущественно южнее Оренбургской области в Казахстане, служат водоразделами бассейна Урала с бессточными внутренними бассейнами Уила и Сагиза, Иргиза и Тургая, а также небольшого бассейна р. Эмба, которая пересыхает, несколько не доходя Каспия.

Климат региона резко континентальный, засушливый, с жарким летом и холодной малоснежной зимой, с большим размахом суточных и сезонных колебаний температур. В целом его континентальность возрастает с запада на восток – он становится более контрастным и засушливым. Годовая сумма осадков составляет от 250 до 450 мм/год, она повышается с юга на север и с востока на запад. Испарение значительно превышает сумму осадков, например, для метеостанции Орск более чем в 2,5 раза (800 и 300 мм/год, соответственно), для более южных частей региона – до 10 раз. Большая часть осадков выпадает летом и связана с вторжениями циклонов, характерны сильные грозы. С другой стороны, летом часты засухи, отмечаются частые смерчи и пыльные бури (Атлас..., 1993; Ерохина, 1959).

Леса в описываемой области привязаны к понижениям рельефа. По долинам рек распространены пойменные ивняки и черноольшанники, южнее – заросли лоха. На балочных и водораздельных склонах встречаются берёзовые и осиновые колки, особенно типичные для южноуральских мелкосопочников. Более или менее крупные массивы пойменных лесов (уремы) находятся только в долинах больших и средних рек (Урала, Илека, Б. Кумака, Ори, Губерли) (Ильина, 1964; 1970; Хомутова, 1956; 1965; Дохман, 1954; Сафронова, 1980; Горчаковский, Рябинина, 1981; 1984; Мятяшенко, 1985).

Методика

Исследования осуществлялись в соответствии с методическими рекомендациями по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане (Карякин, 2012) и подробно описаны в статье «Современное состояние популяции степного орла в Калмыкии, Россия» на стр. 61.

Первые масштабные исследования степного орла в Оренбургской области были проведены в 2010 г., тогда же были заложены учётные площадки, которые были планомер-

stage of clutch, 18 – successful (fig. 4). All of 4 nests were successful in the period of fledgling leaving, but 2 of them were marked by partial death of brood – in first nest one egg of two was broken by bird, in second nest one of 2 nestlings at the age of six weeks was killed by quadruped predator. Occupation of breeding territories was 73.91 %, 52.94 % were successful nests on the number of occupied, and 41/86 % – on the number of visited breeding territories (Karyakin et al., 2013).

The density of eagles breeding territories was 1.50–9.88/100 km², at average of 5.06/100 km². The density of occupied breeding territories averaged 4.20/100 km². For the area of habitats suitable for breeding, excluding those where Steppe Eagle disappeared in recent years (6,871.5 km²), its population on nesting was in the range of 233 to 345 pairs, 289 pairs at average (Karyakin et al., 2013).

The density on nesting and population estimate in 2013

In 2013, in the Orenburg region 55 breeding territories of Steppe Eagles were identified, 46 breeding territories (83.64 %) were examined within 3 registration areas, 9 (16.36 %) – on transit routes (fig. 5). Indicators of breeding territories occupation are given in table 2.

On the area № 2 – valley of the river Karaganda – in 2010 a group led by Bakka S.V. (see Karyakin et al., 2010) identified 4 Steppe Eagles breeding territories, one of which was successful – a habitable nest was found on it (in the remaining identified areas traces of birds presence were observed); the density of breeding territories was 2.69/100 km² (fig. 3). In 2013, one occupied area was found on this territory – there was a pair of birds near the old nest (fig. 5). Currently, this breeding territory marks the north end of the eastern breeding group. Because of the general decline of population, there are only sporadic breeding pairs. Density (by one occupied territory) was 0.67 pairs/100 km², without successful nests.

On the area № 5 – Orlovskaya steppe – in 2010 8 breeding territories were found, the density of which was 2.17/100 km². In 2013, in this area among 7 examined breeding territories – 4 of them were occupied, inhabited nests with nestlings were in 2 of them (fig. 5). Three breeding territories of Steppe Eagles were abandoned. Density of occupied breeding territories was 0.75/100 km².

Табл. 1. Площадки для мониторинга гнездовой популяции степного орла (*Aquila nipalensis*) в Оренбургской области. Нумерация площадок соответствует нумерации на рис. 1, 3–6.

Table 1. Surveyed areas (plots) for monitoring of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) breeding population in the Orenburg region). Numbers of plots in the table correspond to those in Fig. 1, 3–6.

№ п/п	Название площадки Name of plot	Площадь, км ² Area, km ²	Исследования / Surveys			
			2010	2012	2013	2015
1	Ащисайская степь Aschisayskaya steppe	441.59				
2	Караганды (мелкосопочник над долиной реки) Karagandy	148.89				
3	Айтуарская степь Aytuarskaya steppe	307.77				
4	Буртинская степь Burtinskaya steppe	256.08				
5	Орловская степь (мелкосопочник в междуречье рр. Буртя и Уртабуртя) Orkovskaya steppe	534.91				
6	Малая Хобда (степной массив над долиной реки) Malaya Hobda	282.35				
7	Кумак-Кокпектинская (Ясный) Kumak – Kokpekty (Yasnyi)	394.74				
8	Гирьял / Giryal	143.12				
9	Приуральский – Вязовка – Мирный Путь Priuralskiy – Vyazovka – Mirnyi Put'	167.28				
10	Губерля (Подгорное – Киндерля-Вязовка) Guberlya (Podgornoe – Kinderlya-Vyazovka)	160.10				

но обследованы в 2010 и 2012 гг. (Карякин и др., 2010; 2013). Последующий мониторинг учётных площадок был осуществлён 1–6 июля 2013 г. и 2–8 июля 2015 г. В 2013 г. были исследованы 3 площадки: № 2 – долиной реки Караганды, № 5 – Орловская степь и № 7 – Кумак-Кокпектинская, в 2015 г. – 3 площадки: № 5 – Орловская степь, № 6 – Малая Хобда и № 7 – Кумак-Кокпектинская (табл. 1, рис. 1).

On the area № 7 – Kumak-Kokpektinskaya – in 2013, 37 out of 38 examined breeding territories were occupied, on 8 of which there were inhabited nests with nestlings, and 26 – abandoned nests with traces of death of brood or without them, but with traces of the birds presence, 1 territory was abandoned (fig. 5). Density of occupied breeding territories was 9.37/100 km².

The average density of the occupied breeding territories on three areas was 3.89/100 km² (1.61–9.43) (table 2). Error of weight-average and as a result, an asymmetric confidence interval are too large, due to the fact that the density of breeding pairs of eagles on Kumak-Kokpektinskaya area (area № 7) is much higher than on two other, proven in 2013. To get more reliable result, it is necessary to make separate recalculation of area of zone A and B (see methods and discussion below). However, for comparability of the results from studies of previous years, where the separate recalculation was not made, we need to estimate the population at average density of occupied breeding territories: extrapolation to the total area of the species' range in the Orenburg region (6,871.5 km²) gives an estimate of population of 267 (111–648) pairs occupying breeding territories. In 2010, this estimate was 375 (294–479) pairs, in 2012 – 289 (233–345) pairs.

The density on nesting and population estimate in 2015

In 2015, in the Orenburg region 75 Steppe Eagles breeding territories were examined, 59 of which (78.67 %) were examined within 3 registration areas, 16 (21.33 %) – on transit routes (fig. 6). Indicators of occupied breeding territories are given in table 3.

On the area № 5 – Orlovskaya steppe – 4 out of 6 examined breeding territories were occupied, on 2 of which there were inhabited nests with nestlings, 1 was unsuccessful, 2 territories were abandoned (fig. 6). The density of occupied breeding territories was 0.75/100 km².

Рис. 1. Площадки для мониторинга гнездовой популяции степного орла (*Aquila nipalensis*) в Оренбургской области. Нумерация площадок соответствует нумерации в таблицах 1–7.

Fig. 1. Surveyed areas (plots) for monitoring of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) breeding population in the Orenburg region. Numbers of plots in the figure correspond to those in tables 1–7.

Суммарная площадь мониторинговых площадок составила в 2013 г. 1078,54 км², в 2015 г. – 1212,00 км². Таким образом, площадь учётных площадок составила в 2013 г. 15,70 %, а в 2015 г. – 17,64 % от гнездового ареала вида в Оренбургской области (см. ниже).

Первый ландшафтный анализ территории Оренбуржья и выделение местообитаний степного орла в области был проведён в 2010 г. (Карякин и др., 2010). На тот момент площадь гнездопригодных для степного орла местообитаний в Оренбургской области была оценена в 17178 км² (52,27 % от площади местообитаний вида в российской части трансграничной зоны России и Казахстана), 13034 км² без учёта овражно-балочных систем запада области, где степной орёл практически исчез на гнездовании в последние годы. По результатам исследований 2012 г. (Карякин и др., 2013) эта площадь была уменьшена на основании анализа распределения гнездовых участков на учётных площадках до 6871,5 км² – т.е. в 2,5 раза. Такое уменьшение площади гнездопригодных для степного орла местообитаний оправдано тем, что часть местообитаний оказалась свободна от степного орла, даже там, где орлы ещё регистрировались в 2010 г.

В 2012 г. было выявлено «ядро» наиболее плотной гнездовой группировки степного орла на востоке Оренбургской области. Здесь была заложена Кумак-Кокпектинская мониторинговая площадка. Как оказалось, плотность распределения гнездящихся пар степных орлов здесь, более чем в 2 раза превышает плотность гнездования вида на остальной территории гнездопригодных местообитаний в области.

На основании ГИС-анализа местообитаний и исследований 2013 г. в гнездовом ареале степного орла в области были выделены зона А – ядро популяции с высокой плотностью гнездования площадью 2767,55 км² – это кварцитовые гряды Зауралья, биотопы наиболее близкие к таковым в Западном Казахстане, где сосредоточена максимальная численность вида; и зона В – остальная часть популяции, площадью 4103,95 км² (рис. 2).

В настоящем исследовании для оценки численности вида на эти территории были пересчитаны показатели плотности за все годы исследований 2010–2015: плотность с Кумак-Кокпектинской учётной площадки экстраполировали на площадь зоны А, плотность на остальных учётных площадках усредняли и экстраполировали на площадь зоны В.

On the area № 6 – Malaya Hobda – 7 out of 14 examined breeding territories were occupied, on 4 of which there were inhabited nests with nestlings and 2 were unsuccessful, 7 territories – abandoned (fig. 6). The density of occupied breeding territories was 2.48/100 км² (15 breeding territories were identified in this area in 2010 (fig. 3), and the density was 5.31/100 км²).

On the area № 7 – Kumak-Kokpektinskaya – 34 out of 39 examined breeding territories were occupied, on 7 of which there were inhabited nests with nestlings and 24 nests were unsuccessful, 5 territories – abandoned (fig. 6). The density of occupied breeding territories was 8.61/100 км².

The average density of occupied breeding territories was 3.71/100 км² (1.72–8.04) – asymmetric confidence interval was also very large. Population estimate at average was 255 (118–552) pairs that occupied breeding territories.

Age structure of breeding birds

In 2015, at breeding territories we were able to determine the age of 18 adult birds, 8 of which were younger than 5. The proportion of young partners in breeding pairs was 44.4 %.

In 2012 the age was determined in 23 adult birds in nesting pairs, 5 of which or 21.7 % were partners younger than 5, i.e. in fact 2 times less than in 2015.

It should be noted that for the whole cross-border area of Russia and Kazakhstan the proportion of young birds in breeding pairs was 49.2 % in 2012 (Karyakin et al., 2013).

Broods and breeding productivity

Analysis of breeding indicators (tables 4, 5) shows that the population decline correlates with extremely low indicators: each year steppe territory is affected by fires in the nesting period – in all the years of research burned-out nests were recorded, also with clutches and broods.

In 2010, in 10 nests with feathered nestlings there was 1–2 nestlings, at average 1.6 ± 0.52 nestling per the successful nest ($n=37$) 0.43 ± 0.77 nestlings per the occupied nest. Broods with two nestlings dominated – 60.0 %. It is reliably known that one brood died in one nest and 8 nests were burned during fires, probably also with clutches or nestlings (Karyakin et al., 2010).

In 2012, the number of nestlings in broods at the time of leaving varied from 1

Рис. 2. Гнездопригодные местообитания степного орла в Оренбургской области. Условные обозначения: 1 – границы субъектов РФ, 2 – степные местообитания, в которых возможно гнездование отдельных пар, 3 – местообитания, в которых сосредоточены гнездовые группировки степного орла с низкой и средней плотностью распределения гнездящихся пар (зона В), 4 – местообитания, в которых наблюдается высокая плотность распределения гнездящихся пар (зона А), 5 – современный гнездовой ареал степного орла, 6 – область гнездования степного орла в конце 90-х гг. XX столетия – начале XXI столетия, на которой в настоящее время вид исчез.

Fig. 2. The Steppe Eagle habitats in the Orenburg region. Legend: 1 – administrative borders, 2 – steppe habitats, where some pairs can breed, 3 – habitats, where the density of the Steppe Eagle breeding pair distribution is low and middle (zone B), 4 – habitats, where the density of the Steppe Eagle breeding pair distribution is high (zone A), 5 – modern breeding range of the Steppe Eagle, 6 – breeding range of the Steppe Eagle at the end of 1990-s – beginning of 2000-s, where the species has extinct now.

Неразмножающихся птиц, не привязанных к гнездовым участкам, считали как на автомобильных маршрутах между площадками, так и на площадках. Протяжённость учётных автомобильных маршрутов составила в 2013 г. 1243,4 км, в том числе 337,8 км на площадках и 905,6 км за их пределами, в 2015 г. – 1723,6 км, в том числе 724,9 км на площадках и 998,7 км за их пределами. Расчёт учётной полосы осуществлялся исходя из средней дальности обнаружения встреченных птиц (Карякин, 2004; 2012).

Для оценки успеха размножения подсчитывалась доля успешных гнёзд на момент проверки от числа занятых и количество птенцов на успешное гнездо и занятое гнездо.

Возраст степных орлов в территориальных парах определялся по характерным признакам окраски – наличие или отсутствие ювенильной полосы на нижней части крыла, охристых пятен на маховых и больших кроющих верха крыла, общий тон низа и верха тела, выраженность полос на

to 3, averaging ($n=18$) 1.94 ± 0.80 nestlings per the successful nest ($n=34$) 1.03 ± 1.14 nestlings per the occupied nest (Karyakin et al., 2013).

In 2013, 10 out of 40 occupied territories at the time of examination had inhabited nests, the number of nestlings in the brood varied from 1 to 3, averaging ($n=22$) 2.20 ± 0.79 nestlings per nest with brood, and ($n=40$) 0.55 ± 1.04 nestlings per occupied breeding territory.

In 2015, the situation was similar: 13 out of 45 occupied territories had inhabited nests, 11 – with nestlings, two with clutches (belated, because the examination was in the beginning of July). The number of nestlings in brood varied from 1 to 3, at average ($n=18$) 1.50 ± 0.80 nestlings per nest with brood, and ($n=45$) 0.40 ± 0.78 nestlings per occupied breeding territory. Outside the plot in this year in the Orenburg region was discovered the first brood with 4 nestlings!

Comparison of indicators for years of research

Reliable dynamics (as far as it can be reliable in estimating the average density) can be seen in the results of 2012, 2013 and 2015 – the population decline was 11.8 % for 3 years. Density indicators of breeding pairs at separate areas are reduced uniformly: on the area Malaya Hobda – more than 2 times, in Orlovskaya steppe – almost 3 times, in the valley of river Karaganda the Steppe Eagle virtually disappeared since 2010. And only the population nucleus has remained more or less stable in 2012–2015. The density of occupied territories was a little higher in 2013 than in 2012 and 2015.

For a more accurate Steppe Eagle population estimate we made separate recalculation of densities for population nucleus (zone A) and the rest (zone B) (table 8). In order received data in 2013 and 2015 can be compared with the data of 2010 and 2012, data from these years were also extrapolated separately to zones A and B.

The negative trend is 20.6 %, despite a stable situation on the area in the “nucleus” of the population. The rate of population decline is close to that, estimated for 2006–2012, which was –18.75 %.

Decline in density of eagles at areas in zone B indicates that a population “is melting” in the periphery, despite the fact that its nucleus is quite stable. However, we cannot say that the same high density is

Степной орёл на присаде. Фото И. Карякина.

Steppe Eagle on the perch. Photo by I. Karyakin.

маховых (Clark, 1996; Forsman, 2008; Карякин, 2012). Если не удавалось идентифицировать возраст птиц до года, то для них определялся возрастной диапазон ± 1 год по предложенной ранее определительной таблице, либо по наличию ювенильных признаков птица относилась к возрастной группе младше 5 лет или старше (см. Карякин и др., 2013).

Математическую обработку данных осуществляли в MS Excel 2003 и Statistica 10. Для плотности распределения гнездящихся степных орлов приводится средневзвешенное значение $\pm SE$ и несимметричный доверительный интервал (Карякин, 2004; 2012), для показателей размножения приводятся среднее значение $\pm SD$.

Историческая справка о степном орле в Оренбургской области и на прилегающих территориях

В последней четверти XIX века степной орёл был обычен в Оренбуржье. Его гнёзда находили в степях Общего Сырта и верховьев Самары, по рекам Салмыш и Донгуз, в бассейне р. Илек, в окрестностях Оренбурга (Зарудный, 1888; 1897). На востоке области степной орёл регистрировался как обычный гнездящийся вид до середины XX столетия (Nazarov, 1886; Райский, 1951). По данным А.В. Давыгоры (1998) в 80–90-х гг. XX столетия северная граница гнездового ареала степного орла в Оренбуржье проходила левобережной долиной р. Самара, южнее Бузулука и Оренбурга, далее к востоку по северному подножию водораздельных хребтов Урало-Илекского междуречья, а в восточной части области – по северному пределу

maintained throughout the whole zone A, probably there is decline at the edges, without touching for the last 3 years the territory of Kumak-Kokpektinskaya area.

The obvious fact of deterioration of the situation is juvenation of breeding groups against the population decline that we see by comparing the age of the birds in the breeding pairs and dynamics of occupied breeding territories in 2012 and 2015, mainly in Kumak- Kokpektinskaya area.

Conclusions

1. During 2010–2015 Steppe Eagle population in the Orenburg region decreased by 20.6 %, from 369 (320–447) to 293 (266–349) pairs.

2. The average density of occupied Steppe Eagle breeding territories in 2015 in the “nucleus” of the population (in the quartzitic ridges of Trans-Urals) was 8.6/100 km², and the rest of the territory (peripheral) – 1.3 (0.67–2.7)/100 km². In the “nucleus” of the population more than 80 % of Steppe Eagle pairs.

3. Density of breeding pairs of eagles at the area in the “nucleus” of the population remains stable during the last 3 years, whereas in the rest of the territory in these three areas the breeding density has fallen by 2–4 times over 5 years. Peripherals loses Steppe Eagles much faster than the “nucleus” – the population “is melting” at the edges and still remains more or less stable in the center.

4. The density of breeding pairs remains low: in 2013 and 2015 – in “nucleus” of the population 2.0 and 1.8 pairs/100 km² respectively, the rest of the territory – 0.29 and 0.73 pairs/100 km² respectively.

5. Breeding success was 0.55 ± 1.04 nestlings per occupied territory in 2013 and 0.40 ± 0.78 in 2015. That is, after 2012 breeding success is definitely reducing.

6. A substantial increase has been recorded in the proportion of young birds in breeding pairs from 21.7 % in 2012 to 44.4 % in 2015. The good news is that the resource of young birds is still kept in the population; they are able to re-establish the failed pair of old birds, even due to inflow from Kazakhstan. But the trend itself gives no grounds for optimism.

Обследование гнезда степного орла.

Фото Л. Зиневич.

Survey of the Steppe Eagle nest. Photo by L. Zinevich.

степей; гнездование вида было установлено в Первомайском, Оренбургском, Соль-Илецком, Акбулакском, Беляевском, Кувандыкском и Светлинском районах (Давыгора, 1985; 1992; Чибилев, 1995). При этом отдельные пары степных орлов в этот период гнездились в степных анклавах на юго-западе Башкирии (Карякин, 1998) и юго-востоке Челябинской области (Карякин, Козлов, 1999) близ границы с Оренбуржьем.

В первой половине 1980-х гг. плотность распределения гнездящихся пар степного орла в южных районах Оренбургской области составляла 4,1–8,2 пар/100 км² общей площади, но уже в 1990-е гг. вид исчез на гнездовании во многих местах, что послужило доказательством к устойчивой тенденции снижения численности степного орла на территории Оренбуржья (Давыгора, 1998).

К концу 1990-х гг. численность вида в области была оценена в 200–300 гнездящихся пар (Давыгора, 1998), что определено занижено как минимум в 3 раза на тот период времени. Тем не менее, негативная динамика численности степного орла в Оренбуржье очевидна, так как по результатам исследований 2000–2004 гг. уже было установлено исчезновение вида на гнездовании в Башкирии и Челябинской области и откат северной границы гнездового ареала на юг на 100 км (Карякин, 2013).

Динамика численности степного орла в Оренбургском заповеднике, кластеры которого распределены по всей степной зоне области от самой западной границы (Таловская степь) до востока (Ащисайская степь), красноречиво иллюстрирует ситуация с видом в областив целом.

Наиболее стабильное гнездование наблюдается лишь в Ащисайской степи на востоке области. Здесь в период с 1989 по 2008 г. численность изменялась от 0 до 4 гнездящихся пар в год; максимальная гнездовая численность (4 гнезда) наблюдалась в конце 1980-х – начале 1990-х годов (Самигулин, 1996), далее последовало снижение, и с 1996 по 2004 г. степные орлы встречались на участке, но, по-видимому, не гнездились, а с 2005 по 2008 г. наблюдается восстановление гнездовой численности, которая, однако, пока не достигла предыдущих максимумов (Барбазюк, 2009).

В Буртинской степи максимальные значения гнездовой численности (2 гнезда) наблюдались на рубеже 1980–1990-х гг. прошлого века (Самигулин, 1996) и с начала 1990-х гг. гнездование степных орлов на территории данного участка стало случайным. (Барбазюк, 2009).

Количество гнёзд степных орлов на трёх участках заповедника «Оренбургский» за период 1988–2008 гг. (по: Барбазюк, 2009).

Total number of the Steppe Eagle nests in the three areas of the Orenburgsky State Nature Reserve for the period 1988–2008 (from: Barbazyuk, 2009).

Рис. 3. Выявленные гнездовые участки степных орлов в Оренбургской области на площадках и в их окрестностях, обследованных в 2010 г., из: Карякин и др., 2010. Нумерация площадок соответствует нумерации в таблицах 1–7.

Fig. 3. Discovered breeding territories of the Steppe Eagle in the Orenburg region on the plots and in their neighborhoods surveyed in 2010, from Karyakin et al., 2010. Legend: 1 – nest with nestlings, 2 – empty nest or nest with dead nestlings, 3 – nest burned in a fire on the occupied breeding territory, 4 – adult birds, 5 – old nest unoccupied by adult birds. Numbers of plots in the figure correspond to those in tables 1–7.

В Таловской степи (самом западном кластере заповедника, расположенном на границе с Самарской областью), на рубеже 1980–1990-х гг. прошлого века плотность гнездования степных орлов составляла 0,06 пар/1 км², или 2 гнезда в перерасчете на территорию данного участка, и являлась максимальной для всех четырёх участков заповедника на данный период времени (Самигулин, 1996). Но

при этом в 1989 г. здесь было найдено 7 гнёзд степных орлов с кладками (Симаков, 1990). С 1994 года степные орлы перестали гнездиться в Таловской степи, несмотря на регулярные встречи отдельных особей в гнездовой сезон (Барбазюк, 2009). Интересно, что аналогичным образом складывалась динамика численности степного орла на территории Самарской области, с которой непосредственно граничит Талов-

ская степь. В начале XXI столетия в овражно-балочной сети Синего Сырта численность степного орла в соседней Самарской области была оценена в 50 пар (45–55 пар). Однако обследование Синего Сырта в 2007 г. показало 4-кратное сокращение численности степного орла на гнездовании. В долинах рек Иргиз и Ростоши были проверены 8 гнездовых участков орлов, обнаруженных ранее, и лишь 2 из них оказались занятыми птицами, причём успешное размножение (гнездо с 2-мя птенцами) было зарегистрировано лишь на одном участке. Плотность распределения на гнездовании степного орла составила 1.8 пар/100 км² гнездопригодной площади, 0.5 пар/100 км² общей площади, а численность гнездовой группировки степного орла на Синем Сырте сократилась до 25–35 пар (Карякин, 2008; Карякин, Паженков, 2008). В современный период здесь численность степного

орла сократилась ещё сильнее и на контрольной территории остаётся гнездиться единственная пара орлов.

В Айтуарской степи в период 1989–1994 гг. плотность гнездования степных орлов составляла 0,02 пары/1 км² (Самигулин, 1996), или 2 гнезда в перерасчете на территорию данного участка, но позже вид перестал здесь гнездиться (Барбазюк, 2009).

Результаты исследований

Краткие результаты исследований прошлых лет

В ходе исследований 2010 г. на территории Оренбургской области было выявлено 54 гнездовых участка степных орлов, на 11 из которых обнаружены жилые гнёзда, на 26 – гнёзда занятые, но пустующие по причине неразмножения птиц или гибели их потомства, на 16 участках встречены птицы, но гнёзд обнаружить не удалось и на 1 участке обнаружены старые, разваливающиеся гнёзда степных орлов, не занимавшиеся птицами уже более 5 лет (рис. 3). Из 38 участков, подтверждённых находками гнёзд, лишь на 29 % зарегистрировано успешное размножение, а на 71 % успешное размножение отсутствовало. Тем не менее, практически все участки оказались занятыми птицами. Лишь для единственного участка (2,6 %) подтвердить его занятость не удалось, и он был отнесён в категорию покинутых (Карякин и др., 2010).

Плотность распределения гнездовых участков степного орла во всех осматриваемых степных массивах изменялась достаточно слабо, варьируя от 1,95 до 5,31/100 км², составляя в среднем 2,88/100 км² (2,26–3,68). Прямая экстраполяция плотности распределения гнездовых участков степного орла с учётных площадок на площадь степных массивов без учёта овражно-балочных систем запада области (13034,24 км²) позволила предположить гнездование в Оренбург-

Рис. 4. Выявленные гнездовые участки степных орлов в Оренбургской области на площадках и в их окрестностях, обследованных в 2012 г. Нумерация площадок соответствует нумерации в таблицах 1–7.

Fig. 4. Discovered breeding territories of the Steppe Eagle in the Orenburg region on the plots and in their neighborhoods surveyed in 2012. Legend: 1 – living nest (nest with clutch or brood), 2 – empty nest or nest with dead clutch or brood, 3 – old nest occupied by adult birds, 4 – old nest unoccupied by adult birds, 5 – adult birds, 6 – destroyed nest, 7 – abandoned breeding territory. Numbers of plots in the figure correspond to those in tables 1–7.

ской области 294–479, в среднем 375 пар степных орлов из которых лишь 29,73 % были успешными на момент проверки, что составляет 87–142 пар, в среднем 111 пар (Карякин и др., 2010).

В 2012 г. в Оренбургской области осматрено 60 гнездовых участков степных орлов, в том числе 48 на площадках. На площадках на 43-х участках обнаружены гнёзда, в том числе на 34-х – занятые: на 16 пустые, в 2-х из которых достоверно погибло потомство на стадии кладки, на 18 – успешные (рис. 4). Из 4-х повторно посещавшихся гнёзд в период вылета слётков все оказались успешными, но на 2-х отмечена частичная гибель потомства – в одном гнезде из 2-х яиц одно было разбито птицей, в другом гнезде один из 2-х птенцов в полуторамесячном возрасте убит четвероногим хищником. Занятость гнездовых участков составила 73,91 %, успешными оказались 52,94 % гнёзд от числа занятых и 41,86 % – от числа посещавшихся гнездовых участков (Карякин и др., 2013).

Плотность распределения гнездовых участков с учётом пустующих (за вычетом площадок с нулевыми значениями) составила 1,50–9,88/100 км², в среднем 5,06/100 км². Плотность распределения занятых

гнездовых участков составила в среднем 4,20 /100 км². Для скорректированной площади гнездопригодных местообитаний, за вычетом территорий, на которых степной орёл исчез за последние годы (6871,5 км²), его численность на гнездовании оценена в диапазоне от 233 до 345 пар, в среднем 289 пар (Карякин и др., 2013).

Плотность распределения на гнездовании и оценка численности в 2013 году

В 2013 г. в Оренбургской области выявлено 55 гнездовых участков степных орлов, 46 гнездовых участков (83,64 %) осматрено в пределах 3-х учётных площадок, 9 (16,36 %) – на транзитных маршрутах (рис. 5). Показатели занятости гнездовых участков приведены в таблице 2.

На площадке № 2 – долина р. Караганды – в 2010 г. группой под руководством С.В. Бакки (см. Карякин и др., 2010) было выявлено 4 гнездовых участка степных орлов, один из которых оказался успешным – на нём найдено жилое гнездо (на остальных выявленных участках были отмечены следы пребывания птиц); плотность распределения гнездовых участков составила 2,69/100 км² (рис. 3). В 2013 г. на этой площадке был выявлен лишь один занятый

Табл. 2. Показатели занятости гнездовых участков степного орла на площадках Оренбургской области в 2013 г. Нумерация площадок соответствует нумерации на рис. 1, 3–6.

Table 2. Occupation of the Steppe Eagle breeding territories on the plots of the Orenburg region in 2013. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 1, 3–6.

№	Наименование площадки Name of plot	Площадь, км ² Area, km ²	Все гнездовые участки All breeding territories	Плотность, пар/100 км ² Density, pairs/100 km ²	Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	Плотность занятых гнездовых участков, пар/100 км ² Density of occupied breeding territories, pairs/100 km ²	Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	Плотность успешных гнездовых участков, пар/100 км ² Density of successful breeding territories, pairs/100 km ²	Безуспешные гнездовые участки Unsuccessful breeding territories	Доля безуспешных гнездовых участков от занятых, % Share of unsuccessful breeding territories per occupied breeding territories, %	Покинутые гнездовые участки Abandoned breeding territories	Доля покинутых гнездовых участков от всех, % Share of abandoned breeding territories per all breeding territories, %
2	Долина р. Караганды Karagandy	148.89	1	0.67	1	0.67	0	0	1	100.00	0	0.00
5	Орловская степь Orkovskaya steppe	534.91	7	1.31	4	0.75	2	0.37	2	50.00	3	42.86
	Всего / Среднее Total / Average	683.80	8	1.17 (0.86–1.60)	5	0.73 (0.98–0.78)	2	0.29 (0.16–0.55)				
7	Кумак-Кокпектинская Kumak – Kokpekty	394.74	38	9.63	37	9.37	8	2.03	26	70.27	1	2.63
	Всего / Среднее по трем площадкам Total / Average on three plots	1 078.54	46	4.27 (1.89–9.61)	42	3.89 (1.61–9.43)	10	0.93 (0.43–2.00)	29	69.05	4	8.70

участок – около старого гнезда держалась пара птиц (рис. 5). В настоящее время данный гнездовой участок маркирует северный край восточной гнездовой группировки. В связи с общим падением численности, здесь остаются только спорадично гнездящиеся пары. Плотность (по одному занятому участку) составила 0,67 пар/100 км², при отсутствии успешных гнёзд.

На площадке № 5 – Орловская степь (с 2016 г. кластер Оренбургского заповедника – «Предуральская степь») в 2010 г. было выявлено 8 гнездовых участков, плот-

Рис. 5. Выявленные гнездовые участки степных орлов в Оренбургской области на площадках и в их окрестностях, обследованных в 2013 г. Нумерация площадок соответствует нумерации в таблицах 1–7.

Fig. 5. Discovered breeding territories of the Steppe Eagle in the Orenburg region on the plots and in their neighborhoods surveyed in 2013. Legend: 1 – living nest (nest with clutch or brood), 2 – empty nest or nest with dead clutch or brood, 3 – old nest occupied by adult birds, 4 – old nest not occupied by adult birds, 5 – adult birds, 6 – destroyed nest, 7 – abandoned breeding territory. Numbering of plots in the figure correspond to those in tables 1–7.

ность распределения которых составила 2,17/100 км². В 2013 г. на этой площадке из 7 проверенных гнездовых территорий 4 было занято, на 2-х из которых были жилые гнёзда с птенцами (рис. 5). Три гнездовых участка степных орлов оказались покинутыми птицами. Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 0,75/100 км².

На площадке № 7 – Кумак-Кокпектинская – из 38 проверенных в 2013 г. гнездовых территорий, 37 было занято, на 8 из которых были жилые гнёзда с птенцами и на 26 – пустые гнёзда со следами гибели потомства или без таковых (рис. 5), но со следами присутствия птиц, 1 участок оказался покинутым птицами. Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 9,37/100 км².

Средняя плотность распределения занятых гнездовых участков по трём площадкам составила 3,89/100 км² (1,61–9,43) (табл. 2). Ошибка средневзвешенной и, как следствие, несимметричный доверительный интервал слишком велики, из-за того, что плотность распределения гнездящихся пар орлов на Кумак-Кокпектинской площадке (площадка № 7) гораздо выше, чем на двух других, проверенных в 2013 г. Чтобы получить более достоверный результат, необходим раздельный пересчёт на площади зоны А и зоны В (см. методику и обсуждение ниже). Тем не менее, для сравнимости результатов с исследованиями прошлых лет, где раздельный пересчёт не выполняли, приведём оценку численности по средней плотности распределения занятых гнездовых участков: экстраполяция на об-

Птенцы степного орла в гнезде. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Steppe Eagle in the nest.

Photo by I. Karyakin.

шую площадь ареала вида в Оренбургской области (6871,5 км²) даёт оценку численности 267 (111–648) пар, абонирующих гнездовые участки. В 2010 г. эта оценка составляла 375 (294–479) пар, в 2012 – 289 (233–345) пар.

**Плотность распределения
на гнездовании и оценка
численности в 2015 году**

В 2015 г. в Оренбургской области было проверено 75 гнездовых участков степных орлов, 59 из которых (78,67 %) осмотрено в пределах 3-х учётных площадок, 16 (21,33 %) – на транзитных маршрутах (рис. 6). Показатели занятости гнездовых участков приведены в таблице 3.

На площадке № 5 – Орловская степь – из 6 проверенных гнездовых территорий 4 было занято, на 2-х из которых были жилые гнезда с птенцами и 1 безуспешно, 2 участка оказались покинутыми птицами (рис. 6). Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 0,75/100 км².

На площадке № 6 – Малая Хобда – из 14 проверенных гнездовых территорий 7 было занято, на 4 из которых были жилые гнезда с птенцами и 2 безуспешны, 7 участков – покинуты птицами (рис. 6). Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 2,48/100 км² (в 2010 г. на этой площадке было выявлено 15 гнездовых участков (рис. 3), а плотность составила 5,31/100 км²).

На площадке № 7 – Кумак-Кокпектинская – из 39 проверенных гнездовых территорий 34 было занято, на 7 из которых были жилые гнезда с птенцами и на 24-х гнезда оказались безуспешными, 5 участков – покинуты птицами (рис. 6). Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 8,61/100 км².

Средняя плотность распределения занятых гнездовых участков составила 3,71/100 км² (1,72–8,04) – несимметричный доверительный интервал также очень велик. Оценка численности по средней составила 255 (118–552) пар, абонирующих гнездовые участки.

Табл. 3. Показатели занятости гнездовых участков степного орла на площадках Оренбургской области в 2015 г. Нумерация площадок соответствует нумерации на рис. 1, 3–6.

Table 3. Occupation of the Steppe Eagle breeding territories on the plots of the Orenburg region in 2015. Numbers of plots in the table correspond to those in fig. 1, 3–6.

№	Наименование площадки Name of plot	Площадь, км ² Area, km ²	Все гнездовые участки All breeding territories	Плотность, пар/100 км ² Density, pairs/100 km ²	Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	Плотность занятых гнездовых участков, пар/100 км ² Density of occupied breeding territories, pairs/100 km ²	Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	Плотность успешных гнездовых участков, пар/100 км ² Density of successful breeding territories, pairs/100 km ²	Безуспешные гнездовые участки Unsuccessful breeding territories	Доля безуспешных гнездовых участков от занятых, % Share of unsuccessful breeding territories per occupied breeding territories, %	Покинутые гнездовые участки Abandoned breeding territories	Доля покинутых гнездовых участков от всех, % Share of abandoned breeding territories per all breeding territories, %
5	Орловская степь Orkovskaya steppe	534.91	6	1.12	4	0.75	2	0.37	1	25.00	2	33.33
6	Малая Хобда Malaya Hobda	282.35	14	4.96	7	2.48	4	1.42	2	28.57	7	50.00
	Всего / Среднее Total / Average	817.26	20	2.45 (1.10–5.44)	11	1.35 (0.67–2.70)	6	0.73 (0.35–1.55)	3	27.27	9	0.45
7	Кумак-Кокпектинская Kumak – Kokpekty	394.74	39	9.88	34	8.61	7	1.77	24	70.59	5	12.82
	Всего / Среднее (несимметричный доверительный интервал) Total / Average (asymmetric confidence interval)	1 212.00	59	4.87 (2.43–9.75)	45	3.71 (1.72–8.04)	13	1.07 (0.61–1.90)	27	60.00	14	23.73

Параметры распределения гнездящихся пар в гнездопригодных местообитаниях

Дистанция между ближайшими соседями для занятых гнёзд в 2012 г. составила в среднем ($n=32$) $2,93 \pm 1,99$ км (0,76–8,63 км), для успешных гнёзд – ($n=13$) $2,78 \pm 1,15$ км (0,93–4,87 км), в 2013 г. – ($n=35$) $2,58 \pm 2,26$ км (0,93–11,74 км) и ($n=9$) $4,94 \pm 3,26$ км (0,46–11,74 км), в 2015 г. – ($n=35$) $2,86 \pm 2,53$ км (0,82–11,90 км) и ($n=12$) $6,25 \pm 3,73$ км (2,07–13,07 км) соответственно.

При сохранении структуры распределения занятых гнездовых участков, тяготеющих к нормальному распределению с некоторым левосторонним сдвигом, в структуре распределения успешных участков происходят постоянные изменения, связанные преимущественно с гибелью гнёзд в пожарах и по причине гибели одного из партнёров (рис. 7). При этом очевиден факт распада плотных группировок и увеличения дистанции между успешными гнёздами с 2,5–2,9 км в 2012–2013 гг. до 6,2 км в 2015 г. также увеличились и кратчайшие дистанции между успешными гнёздами – с 0,76–0,93 км в 2012–2013 гг. до 2,07 км в 2015 г.

Численность холостых птиц

Устойчивость популяции определяет не только плотность распределения гнездя-

Степной орёл. Фото И. Карякина.

Steppe Eagle. Photo by I. Karyakin.

щихся птиц в гнездовых биотопах, но и численность молодых неразмножающихся птиц, составляющих резерв популяции. Такие птицы регистрировались нами как на площадках, так и на маршрутах между ними.

В 2013 г. было встречено 28 птиц не привязанных к участкам в возрасте от 1 года до 4 лет, в том числе 5, 6 и 9 птиц в скоплениях близ прудов в бассейне Кумака. На площадках было встречено 22 птицы и 6 птиц на транзитных маршрутах между площадками. Обилие встреченных холостых орлов составляет 2,25 особей/100 км маршрута, в том числе на площадках – 6,51 особей/100 км маршрута и на транзитных маршрутах между площадками – 0,66 особей/100 км маршрута (рис. 8).

Средняя дальность наблюдения холостых орлов в 2013 г. составила ($n=28$) $0,8 \pm 0,54$

Рис. 6. Выявленные гнездовые участки степных орлов в Оренбургской области на площадках и в их окрестностях, обследованных в 2015 г. Нумерация площадок соответствует нумерации в таблицах 1–7.

Fig. 6. Discovered breeding territories of the Steppe Eagle in the Orenburg region on the plots and in their neighborhoods surveyed in 2015. Legend: 1 – living nest (nest with clutch or brood), 2 – empty nest or nest with dead clutch or brood, 3 – old nest occupied by adult birds, 4 – old nest not occupied by adult birds, 5 – adult birds, 6 – destroyed nest, 7 – abandoned breeding territory. Numbering of plots in the figure correspond to those in tables 1–7.

Рис. 7. Дистанции между ближайшими соседями степного орла в 2012, 2013 и 2015 гг.

Fig. 7. Distances between nearest neighbors of the Steppe Eagle in 2012, 2013 and 2015.

км (от 100 м до 2 км), а учётная площадь 994,7 км², в том числе на площадках – 270,3 км² и за пределами площадок – 724,5 км². Следовательно, плотность распределения холостых птиц на территории Оренбуржья в 2013 г. составляла в среднем 2,81 особей/100 км², при этом на площадках – 8,14 особей/100 км², на транзитных маршрутах – 0,83 особей/100 км².

В 2015 г. было встречено 75 холостых птиц не привязанных к участкам, причём как в возрасте от 1 года до 4 лет, так и взрослых (старше 6 лет), в том числе 11, 9, 7, 7 и 5 птиц в скоплениях в бассейне Мал. Хобды и Кумака. На площадках было встречено 54 птицы и 21 птица на транзитных маршрутах между площадками, преимущественно в Соль-Илецком, Акбулакском и Беляев-

Скопление холостых степных орлов.
Фото И. Карякина.

Concentration of non breeding Steppe Eagles.
Photo by I. Karyakin.

ском районах. Обилие встреченных холостых орлов составляет 4,35 особей/100 км маршрута, в том числе на площадках – 7,45 особей/100 км маршрута и на транзитных маршрутах между площадками – 2,10 особей/100 км маршрута (рис. 8).

Средняя дальность наблюдения холостых орлов в 2015 г. была больше, чем в 2013 г. за счёт обнаружения скоплений из 11, 9 и 7 птиц в верховьях Малой Хобды на дистанции 1,5 км, и составила ($n=75$) $1,15 \pm 0,53$ км (от 100 м до 2 км), а учётная площадь 1978,7 км², в том числе на площадках – 832,2 км² и за пределами площадок – 1146,5 км². Следовательно, плотность распределения холостых птиц на территории Оренбуржья в 2015 г. составляла в среднем 3,79 особей/100 км², при этом на площадках – 6,49 особей/100 км², на транзитных маршрутах – 1,83 особей/100 км².

Оренбургская область лежит на северной границе распространения степного

орла и характеризуется достаточно плохой и неустойчивой ситуацией с малым сусликом (*Spermophilus pygmaeus*), который является основным объектом питания степного орла на большей территории западной части ареала. Возможно, по этой причине Оренбуржье никогда не являлось местом концентрации холостых птиц, как это характерно для Волгоградского Приэльтона на юге России, Аралсора и низовьев Узеней, южного борта Подуральского плато, бассейна Эмбы или верховьев Ори в Западном Казахстане, где показатели обилия холостых птиц в 10–40 особей/100 км маршрутов для июня – июля являются нормальным явлением, как и скопления из 30–40 особей близ степных прудов или артезианов (см. например Карякин, 2015).

Низкая встречаемость холостых птиц на транзитных маршрутах говорит как об их недоучёте, так и о том, что всё же большая часть холостых птиц реально скапливается на площадках – т.е. там, где сохраняются гнездовые группировки степного орла, а значит, существуют оптимальные кормовые условия. Косвенным доказательством этому может служить отсутствие такой разницы во встречаемости на площадках и транзитных маршрутах близкого вида орла-могильника (*Aquila heliaca*), хотя его численность в степной зоне Оренбуржья в 6 раз ниже таковой степного орла.

Обращает на себя внимание и тот факт, что число холостых птиц в Оренбуржье в 2015 г. было существенно выше, чем в 2013 г., что, возможно, связано с ухудшившейся кормовой ситуацией в Казахстане в 2014–2015 гг., где традиционно проводят лето холостые степные орлы, что и вызвало их перемещение в более северные районы. Надо отметить, что в этот же год мы наблюдали увеличение

Рис. 8. Обилие холостых птиц в Оренбургской области в 2013 и 2015 гг.

Fig. 8. Density of the non breeding birds in the Orenburg region in 2013 and 2015.

числа молодых птиц в восстановившихся парах (см. ниже), часть из которых успешно размножалась. Возможно, что поддержка оренбургской популяции орлов осуществляется как раз за счёт таких «выбросов» холостых особей на север в годы с низкой численностью кормов в более южных районах Казахстана.

Возрастной состав размножающихся птиц

В 2015 г. на гнездовых участках возраст удалось определить у 18 взрослых птиц, из которых моложе 5 лет было 8 птиц. Доля молодых партнёров в размножающихся парах составила 44,4 %.

В 2012 г. возраст был определён у 23 взрослых птиц в гнездящихся парах и пар-

тнёров в возрасте младше 5 лет в них было всего 5 или 21,7 %, т.е. фактически в 2 раза меньше, чем в 2015 г.

Следует заметить, что для всей трансграничной зоны России и Казахстана в 2012 г. доля молодых в размножающихся парах составила 49,2 % (Карякин и др., 2013).

Выводки и эффективность размножения

Анализ (табл. 4, 5) указывает на то, что сокращение популяции коррелирует со снижением показателей успешности размножения: каждый год степная территория проходит пожарами именно в гнездовой период – во все годы исследований отмечали сгоревшие гнёзда, в т.ч. с кладками и выводками.

Табл. 4. Показатели размножения степного орла на площадках Оренбургской области в 2013 г.

Table 4. Parameters of the Steppe Eagle reproduction on the plots of the Orenburg region in 2013.

№ п/п	Наименование площадки Name of plot	Количество занятых участков Occupied breeding ter- ritories	Количество успешных участков (жилые гнёзда) Successful breeding ter- ritories (living nests)	Количество гнёзд с погибшими кладками и/ или выводками Empty nests with dead clutches and broods	Количество гнёзд с птенцами Living nests with broods	Количество живых птенцов Live nestlings	Успех размножения Breeding success	
							Среднее количество птенцов на успешное гнездо Nestlings per suc- cessful nests	Среднее количество птенцов на занятый участок Nestlings per oc- cupied breeding territories
5	Орловская степь Orkovskaya steppe	3	2	1	2	3	1.50±0.71 (1–2)	1.00±1.00 (0–2)
7	Кумак- Кокпектинская Kumak – Kokpekty	37	8	4	8	19	2.38±0.74 (1–3)	0.51±1.04 (0–3)
	Всего/Среднее±SD Total / Average±SD	40	10	5	10	22	2.20±0.79 (1–3)	0.55±1.04 (0–3)

Табл. 5. Показатели размножения степного орла на площадках Оренбургской области в 2015 г.

Table 5. Parameters of the Steppe Eagle reproduction on the plots of the Orenburg region in 2015.

№ п/п	Наименование площадки Name of plot	Количество занятых участков Occupied breeding ter- ritories	Количество успешных участков (жилые гнёзда) Successful breeding ter- ritories (living nests)	Количество гнёзд с погибшими кладками и/ или выводками Empty nests with dead clutches and broods	Количество гнёзд с птенцами Living nests with broods	Количество живых птенцов Live nestlings	Успех размножения Breeding success	
							Среднее количество птенцов на успешное гнездо Nestlings per suc- cessful nests	Среднее количество птенцов на занятый участок Nestlings per oc- cupied breeding territories
5	Орловская степь Orkovskaya steppe	4	2	0	2	2	1.00	0.50±0.58 (0–1)
6	Малая Хобда Malaya Hobda	7	4	0	4	6	1.50±0.58 (1–2)	0.86±0.90 (0–2)
7	Кумак-Кокпектинская Kumak – Kokpekty	34	7	3	6	10	1.67±1.03 (1–3)	0.29±0.76 (0–3)
	Всего/Среднее±SD Total / Average±SD	45	13	3	12	18	1.50±0.80 (1–3)	0.40±0.78 (0–3)

Один птенец в гнезде степного орла – частая ситуация в Оренбуржье. Фото И. Карякина.

One nestling in the nest of the Steppe Eagle is a frequent situation in the Orenburg region.
Photo by I. Karyakin.

В 2010 г. в 10 гнёздах с оперёнными птенцами было от 1 до 2 птенцов, в среднем $1,6 \pm 0,52$ птенца на успешное гнездо или ($n=37$) $0,43 \pm 0,77$ птенцов на занятое гнездо. Явно доминировали выводки с двумя птенцами – 60,0 %. В одном гнезде достоверно погиб выводок и 8 гнёзд сгорело во время палов, вероятно также с кладками или птенцами (Карякин и др., 2010).

В 2012 г. число птенцов в выводках на момент вылета варьировало от 1 до 3, составив в среднем ($n=18$) $1,94 \pm 0,80$ птенцов на успешное гнездо и ($n=34$) $1,03 \pm 1,14$ птенцов на занятое гнездо (Карякин и др., 2013).

В 2013 г. на площадках из 40 занятых гнездовых участков на момент проверки жилые гнёзда были только на 10, количество птенцов в выводках варьировало от 1 до 3, составляя в среднем ($n=22$) $2,20 \pm 0,79$ птенцов на успешное гнездо и ($n=40$) $0,55 \pm 1,04$ птенцов на занятый гнездовой участок. На всей обследованной территории число птенцов в выводках варьировало от 1 до 3, составляя в среднем ($n=28$) $2,15 \pm 0,69$ птенцов на успешное гнездо (рис. 9).

В 2015 г. ситуация была похожая: из 45 занятых гнездовых участков на площадках жилые гнёзда были только на 13, на 12 – с птенцами, на двух были кладки (очень поздние, т.к. проверка шла в начале июля). Количество птенцов в выводках на площадках варьировало от 1 до 3, составляя в среднем ($n=18$) $1,50 \pm 0,80$ птенца на успешное гнездо и ($n=45$) $0,40 \pm 0,78$ птенцов на занятый гнездовой участок. На всей обследованной территории число птенцов в выводках варьировало от 1 до 4, составляя в среднем ($n=32$) $1,68 \pm 0,89$ птенцов на успешное гнездо (рис. 9). Выводок из 4 птенцов в Оренбуржье был обнаружен впервые!

Сравнение показателей продуктивности и успешности размножения показывает, что в 2015 г. произошло их снижение относительно, 2012–2013 гг., однако если сравнивать динамику с 2010 г., то кажется, что они лежат в норме флуктуации (рис. 10). Тем не менее, на фоне соседнего Казахстана (см. Карякин и др., 2013) даже лучшие показатели 2012 г. являются низ-

Рис. 9. Размер выводков степного орла в Оренбургской области в 2013 и 2015 гг.

Fig. 9. Brood sizes of the Steppe Eagle in the Orenburg region in 2013 and 2015.

Рис. 10. Продуктивность и успешность размножения степных орлов в Оренбургской области в 2010–2015 гг.

Fig. 10. Brood sizes and breeding success of the Steppe Eagle in the Orenburg region in 2010–2015.

Выводок из 4-х птенцов степного орла в Оренбургской области. Фото И. Карякина.

Four nestlings in brood of the Steppe Eagle in the Orenburg region. Photo by I. Karyakin.

кими и иллюстрируют негативную ситуацию с видом в Оренбургской области.

Сравнение показателей за годы исследований

Средняя численность степного орла в Оренбургской области снизилась за 2 года на 4,49 %. Т.к. доверительный интервал слишком велик, этот результат нельзя считать надёжным, однако сравнение показателей по площадкам, посещавшимся и в 2013 г. и 2015 г. также показывает ухудшение ситуации: на Кумак-Кокпектинской площадке плот-

ность распределения занятых гнездовых участков упала с 9,37 до 8,61 – на 8,1 %, при этом увеличилось число покинутых участков – 1 в 2013 г. и 5 в 2015 г. В Орловской степи, казалось бы, число занятых участков осталось тем же – 4, но при этом уменьшилось общее число участков – с 7 до 6 – покинутые в 2013 г. участки так и не восстановились.

Сравнение с данными 2010 и 2012 гг. (в которые делался также прямой пересчёт средней плотности на площадь ареала) показывает дальнейшее падение численности степного орла в Оренбургской области (табл. 6). Эти данные можно сравнивать с некоторой «натяжкой», так как, во-первых, в 2010 г. не было обследовано самое плотное ядро популяции – Кумак-Кокпектинская площадка, во-вторых, предполагалось гнездование орла на площади в 13 тыс. км², а исследование 2012 г. показало, что площадь ареала, на которую можно проводить экстраполяцию, практически в 2 раза ниже – 6871,5 км².

Табл. 6. Показатели плотности распределения занятых гнездовых участков степных орлов на площадках в 2010–2015 гг. и оценка численности степного орла в Оренбургской области по средней плотности распределения гнездящихся пар.

Table 6. Density of distribution of breeding territories occupied by Steppe Eagles in plots on 2010–2015 and Steppe Eagle population numbers of in the Orenburg region at average densities of breeding pairs.

№ п/п	Наименование площадки Name of plot	Площадь, км ² Area, km ²	Плотность распределения занятых гнездовых участков, пар/100 км ² Density of occupied breeding territories, pairs/100 km ²			
			2010	2012	2013	2015
1	Ащисайская степь Aschisayskaya steppe	441.59	2.95			
2	Караганды (мелкосопочник над долиной реки) Karagandy	148.89	2.69		0.67	
3	Айтуарская степь Aytuarskaya steppe	307.77	1.95			
4	Буртинская степь Burtinskaya steppe	256.08	2.34			
5	Орловская степь (мелкосопочник в междуречье рр. Буртя и Уртабуртя) Orkovskaya steppe	534.91	2.17	1.12	0.75	0.75
6	Малая Хобда (степной массив над долиной реки) Malaya Hobda	282.35	5.31			2.48
7	Кумак-Кокпектинская (Ясный) Kumak – Kokpekty (Yasnyi)	394.74		8.36	9.37	8.61
Всего / Среднее Total / Average		2366.33	2.88	4.20	3.89	3.71
Оценка численности по средней плотности населения, пар Estimates of the population numbers on average density, pairs			375 (294–479)	289 (233–345)	267 (111–648)	255 (118–552)

Достоверную динамику (насколько она может быть достоверна при оценке по средней плотности) можно проследить по результатам 2012, 2013 и 2015 г. – падение численности составило 11,8 % за 3 года. Показатели плотности распределения гнездящихся пар на отдельных площадках равномерно снижаются: на площадке Малая Хобда – более чем в 2 раза, в Орловской степи – почти в 3 раза, в долине р. Караганды степной орёл практически исчез с 2010 г. И только ядро популяции остается более-менее стабильным в 2012–2015 гг. – плотность занятых участков в 2013 г. тут была чуть выше, чем в 2012 г. и 2015 г.

Данные 2010 г. можно учесть, если взять показатели на тех площадках, которые проверялись повторно в 2013 г. и/или 2015 г., добавив результат по Кумак-Кокпектинской площадке, полученный в 2012 г. (предполагая, что в 2010 г. ситуация на ней была не хуже) и экстраполировав среднюю плотность на уточненную площадь гнездопригодных местообитаний – 6871,5 км². Оцененная таким образом численность составляет 321 (196–525) пар (табл. 7). Считая эту оценку более достоверной, получаем падение численности

степного орла за 5 лет на 20,6 % – с 321 (196–525) до 255 (118–552) пар.

Необходимо также обратить внимание, что сравнивая результаты 2015 г. с 2013 и 2012 надо учитывать, что в 2015 г. была осмотрена площадка № 6 «Малая Хобда», плотность орлов на которой более чем в 2 раза выше, чем в Орловской степи и в долине р. Караганды. Корректным для понимания динамики вида является сравнение результатов 2015 г. с 2010 г. (по зоне В, см. рис. 2), а также анализ изменения данных по годам на каждой площадке в отдельности – на трёх таких площадках в зоне В плотность гнездования упала за 5 лет в 2–4 раза.

Для более точной оценки численности степного орла был выполнен отдельный пересчёт плотностей для ядра популяции (зона А) и остальной её части (зона В) (табл. 8). Чтобы полученные в 2013 и 2015 гг. данные можно было сравнивать с данными 2010 г. и 2012 г. данные этих лет также экстраполировали отдельно на зоны А и В.

Анализ таблицы 8 показывает, что около 80 % популяции степного орла в Оренбургской области сосредоточено в «ядре» – на кварцитовых грядках Зауралья (зона А),

Табл. 7. Показатели плотности распределения занятых гнездовых участков степных орлов на площадках, которые были осмотрены более одного раза за 2010–2015 гг. и оценки численности степного орла в Оренбургской области, полученные в результате экстраполяции средней плотности распределения гнездовых участков и по раздельному пересчёту на зоны А и В. Обозначение зон гнездового ареала в таблице соответствует нумерации на рис. 2.

Table 7. Density of distribution of breeding territories occupied by Steppe Eagles in plots on 2010–2015 and Steppe Eagle population numbers of in the Orenburg region calculated at the base of extrapolation of average density of breeding territory distribution and separate calculations for zones A and B. Marking of zones of the breeding range in the table correspond to those in fig. 2.

№ п/п	Наименование площадки Name of plot	Площадь, км ² Area, km ²	Плотность распределения занятых гнездовых участков, пар/100 км ² Density of occupied breeding territories, pairs/100 km ²			
			2010	2012	2013	2015
2	Караганды (мелкосопочник над долиной реки) Karagandy	148.89	2.69		0.67	
5	Орловская степь (мелкосопочник в междуречье рр. Буртя и Уртабуртя) Orlovskaya steppe	534.91	2.17	1.12	0.75	0.75
6	Малая Хобда (степной массив над долиной реки) Malaya Hobda	282.35	5.31			2.48
7	Кумак-Кокпектинская (Ясный) Kumak – Kokpekty (Yasnyi)	394.74	8.36*	8.36	9.37	8.61
Оценка численности по средней плотности населения, пар Estimates of the population numbers on average den- sity, pairs		6 871.50	321 (196–525)	289 (233–345)	267 (111–648)	255 (118–552)
Раздельный пересчет на зоны А и В Separate calculation for zones A and B		А=4103.95 В=2767.55	369 (320–447)	277	289 (287–291)	293 (266–349)

Примечание / Note:

* – предполагается, что в 2010 г. плотность на Кумак-Кокпектинской площадке была такая же, как в 2012 г. / assumed that the density on the Kumak-Kokpekty plot in 2010 was the same as in 2012

Табл. 8. Оценка численности степного орла в Оренбургской области раздельным пересчётом показателей плотности распределения гнездящихся пар на зоны А и В в 2010–2015 гг. Обозначение зон гнездового ареала в таблице соответствует нумерации на рис. 2.

Table 8. The Steppe Eagle numbers in the Orenburg region obtained as a result of separate calculation of density of distribution of breeding territories for zones A and B in 2010–2015. Marking of zones of the breeding range in the table correspond to those in fig. 2.

Зоны гнездового ареала Zones of the breeding range	Площадь, км ² Area, km ²	Плотность распределения всех участков на площадках, пар/100 км ² Density of all breeding territories, pairs/100 km ²	Максимально возможная численность популяции, пары The maximum possible population size, pairs	Плотность распределения занятых участков на площадках, пар/100 км ² Density of occupied breeding territories, pairs/100 km ²	Число занятых гнездовых участков Estimated number of occupied breeding territories	Плотность распределения успешных гнёзд на площадках, пар / 100 км ² Density of successful breeding territories, pairs/100 km ²	Численность успешно размножающихся пар Estimated number of successful breeding pairs
2015							
Зона А	2 767.55	9.88	273	8.61	238	1.77	49
Зона В	4 103.95	2.45 (1.10–5.44)	100 (45–223)	1.35 (0.67–2.70)	55 (28–111)	0.73 (0.35–1.55)	30 (14–64)
Сумма	6 871.50		293		293		79 (63–113)
Sum			(266–349)		(266–349)		
2013							
Зона А	2 767.55	9.63	267	9.37	259	2.03	56
Зона В	4 103.95	1.17 (0.86–1.60)	48 (35–66)	0.73 (0.68–0.78)	30 (28–32)	0.29 (0.16–0.55)	12 (6–22)
Сумма	6 871.50		315		289		68 (62–78)
Sum			(302–332)		(287–291)		
2012							
Зона А	2 767.55	9.88	273	8.36	231	4.050	112
Зона В	4 103.95	1.50	62	1.12	46	0.370	15
Сумма	6 871.50		335		277		127
Sum							
2010							
Зона А	2 767.55			8.36*	231		
Зона В	4 103.95			3.37** (2.16–5.26)	138 (89–216)		
Сумма	6 871.50				369		
Sum					(320–447)		

Примечание / Note:

* – предполагается, что в 2010 г. плотность на Кумак-Кокпектинской площадке была такая же, как в 2012 г. / assumed that the density on the Kumak-Kokpeky plot in 2010 was the same as in 2012

** – для 2010 г. в расчёт взяты только площадки, которые были повторно осмотрены в 2012–2015 гг. / for 2010 in the calculation involved only plots that have been re-surveyed in 2012–2015

площадь которой составляет 40,7 % всего ареала в области, поскольку плотность распределения гнездящихся пар орлов здесь в 2–8 раз выше, чем на любой другой площадке за все годы исследований. Поэтому колебания показателей плотности на Кумак-Кокпектинской площадке оказывают влияние на общую оценку численности вида, сравнимое с включением или исключением из учёта любой

Самое северное активное гнездо степного орла в Адамовском районе Оренбургской области.
Фото И. Карякина.

The northernmost active nest of the Steppe Eagle in the Adamovsky District of the Orenburg region.
Photo by I. Karyakin.

Гнездо степного орла на опоре ЛЭП в Восточном Оренбуржье.
Фото И. Карякина.

Nest of the Steppe Eagle on the electric pole in the eastern part of the Orenburg region.
Photo by I. Karyakin.

другой площадки в зоне В. Так, включение в 2015 г. в учёт площадки Малая Хобда увеличило среднюю численность степных орлов в зоне В на 25 пар – с 30 пар в 2013 г. до 55 пар в 2015 г., в то время как падение плотности на Кумак-Кокпектинской площадке всего на 0,76 пар/100 км² за этот же период понизило общую численность на 21 пару – тренд с 2013 по 2015 остался положительным (на 4 пары), но это никак не отражает реальную динамику численности вида в регионе.

Поэтому корректно оценивать динамику популяции, сравнивая показатели 2015 и 2010 гг., полученные раздельным пересчётом (табл. 7). Отрицательный тренд составляет 20,6 %, несмотря на устойчивую ситуацию на площадке в «ядре» популяции (с оговоркой, что реально мы не знаем тут ситуацию в 2010 г.). Темп сокращения численности близок к таковому, оцененному за 2006–2012 гг., который составлял – 18,75 %.

Падение плотности гнездования орлов на площадках в зоне В показывает, что по-

пуляция «тает» на периферии, при том, что её ядро пока достаточно устойчиво. Однако, мы не можем утверждать, что одинаково высокая плотность сохраняется во всей зоне А, вероятно, на краях также идёт сокращение, за 3 последних года не коснувшееся территории Кумак-Кокпектинской площадки.

Очевидным фактом ухудшения ситуации является омоложение гнездовой группировки на фоне сокращения численности, что мы наблюдаем, сравнивая возраст птиц в размножающихся парах и динамику занятости гнездовых участков в 2012 и 2015 гг., в основном как раз по Кумак-Кокпектинской площадке.

Особенности гнездования

В Оренбургской области степной орёл типичный наземногнездящийся вид. Здесь до сих пор не наблюдается какой-либо серьёзной адаптации птиц к освоению для гнездования ЛЭП или деревьев.

Если на юго-западе области степной орёл гнездится в основном по степным возвышенностям речных долин, то на востоке преимущественно в ровной степи на выходах кварцитов. В центральной части области наблюдалось гнездование на полноценных скальных обнажениях, но в настоящее время в местообитаниях с настоящими скалами (Губерля, отроги Южного Урала) вид попросту исчез.

На востоке Оренбургской области первое гнездо степного орла на металлической опоре ЛЭП и попытка гнездования

Рис. 11. Места устройства гнёзд степного орла в Оренбургской области.

Fig. 11. The nest locations of the Steppe Eagle in the Orenburg region.

Гнездо степного орла в Акжарской степи, пройденное пожаром – один птенец погиб, второй выжил, но выпуск в природу не подлежит. Фото И. Карякина.

Steppe Eagle's nest in the burnt Akzhar steppe – a nestling is died and another nestling survived, but the release in nature is not possible. Photo by I. Karyakin.

Угрозы и лимитирующие факторы

Степной орёл существенно зависит от обилия роющих грызунов и, в первую очередь, малого суслика. Динамика численности этого грызуна во многом определяет динамику численности степного орла. Однако в условиях Оренбургской области эта зависимость не такая яркая, как например, в полупустынных районах Западного Казахстана и российской части Прикаспия. В последние годы на фоне затяжной депрессии численности малого суслика степные орлы питаются преимущественно большими сусликами (*Spermophilus major*), полёвками (*Microtus* sp.) и различными степными птицами. Анализ динамики рациона степного орла в Оренбуржье за последние десятилетия – это тема отдельной статьи. Здесь же хочется отметить, что в условиях Оренбуржья в настоящее время лимит кормов не является фактором, определяющим сокращение численности, хотя он оказывает существенное влияние на снижение продуктивности целого ряда гнездовых группировок.

В настоящее время основная проблема степных орлов, гнездящихся в Оренбуржье, это степные палы, являющиеся основной причиной неразмножения, или безуспешного размножения птиц. В 2010 г. палы, в которых сгорели гнёзда и во многих случаях кладки или выводки, были причиной неуспеха размножения для трети гнездовых участков (29,6 %) из общего числа неуспешных, составлявших 71 % от всей выборки гнездовых участков, посещённых в этот год (Карякин и др., 2010). В 2015 г. из 45 занятых участков 44,4 % пройдено пожарами, из них 11,1 % восстановились

на дереве выявлены в 2015 г. (рис. 11), причём на многолетних гнездовых участках, на которых гнёзда орлов сгорали 2 года подряд. Пока неясно, закрепится ли подобный стереотип гнездования, но то что он уже появился, имеет определённые перспективы.

Успешное гнездо степного орла, построенное из сухой травы на месте сгоревшего гнезда на следующий год после пожара. Фото И. Карякина.

Successful nest of the Steppe Eagle was built on the site burned nest the following year after the fire. Nest was constructed from dry grass. Photo by I. Karyakin.

и были успешными в сезон размножения, а 33,3 % участков были безуспешными. Аналогичным образом выглядела картина и в 2013 г. – из 42 занятых участков 42,9 % пройдено пожарами, из них 11,9 % восстановились и были успешными в сезон размножения, а 30,95 % участков были безуспешными. Т.е. последние годы треть активных гнёзд степных орлов в Оренбуржье сгорает в степных пожарах, причём некоторые с птенцами.

Фактор беспокойства имеет место быть, но в последние годы всё больше сходит на нет, из-за исчезновения гнёзд степных орлов в наиболее населённых людьми районах. Достаточно низкие показатели (не более 5 %) имеет также влияние четвероногих хищников и автотранспорта. Но если первый фактор регистрируется на площадках ежегодно по 1–2 случая, то последний нерегулярно по 1 случаю в 2–3 года.

Гибель степных орлов на ЛЭП от поражения электротоком была высокой в степях Южного Урала в конце прошлого столетия. Так, на Южном Урале в 1995–1998 гг. при обследовании ЛЭП 6–35 кВ было обнаружено 237 погибших особей степного орла, от 1 до 78 особей/100 км линии. В Оренбургской области количество погибших на ЛЭП птиц превышало результаты визуального учёта живых орлов в 2,5 раза: на 100 км маршрута учтено 13 живых степных орлов и 35 погибших на ЛЭП (Карякин, 1998). Однако в процессе деградации популяции степного орла уровень его гибели на ЛЭП снижался. В настоящее время, когда от степного орла освободилась большая часть степной зоны Оренбургской области, гибель на ЛЭП ре-

гистрируется лишь в узкой полосе по границе с Казахстаном.

В 2010 г. в гнездовой период в Оренбургской области осмотрены 4 участка ЛЭП 10 кВ общей протяжённостью 11,8 км, проходящих через местообитания степного орла. На одной из них в Светлинском районе, протяжённостью 5 км, были обнаружены останки 6 степных орлов, погибших преимущественно в период миграции (лишь одна птица погибла в гнездовой период). В осенний период в Светлинском районе на 2-х осмотренных участках, общей протяжённостью 22 км зарегистрирована гибель 6 степных орлов, 4-х орлов-могильников и одного курганника (*Buteo rufinus*) (Барбазюк и др., 2010; Карякин и др., 2010).

На 218,96 км ЛЭП 6–10 кВ, обследованных в июле–августе и октябре 2011 г. в основном в Акбулакском, Беляевском, Домбаровском, Ясенском, Адамовском, Кваркенском и Светлинском районах Оренбургской области, т.е. в местах гнездования степного орла, обнаружены лишь 2 погибшие птицы, обилие которых составило 0,009 ос./км ЛЭП, при этом 12 орлов-могильников (0,055 ос./км ЛЭП) и ещё 7 орлов, не определённых до вида (Барбазюк, Петришев, 2011; Барбазюк, 2012).

В ходе экспедиции, проходившей с 10 по 20 октября 2014 г., через Предуральскую (Орловскую) степь и 19 степных памятников природы, в районе которых пройдено 455 км птицепасных ЛЭП, останков степного орла вовсе не было обнаружено, только останки 4-х орлов-могильников – 1,33 ос./10 км ЛЭП (Карякин, Вагин, 2015).

Птицепасная ЛЭП в степи Оренбуржья и останки погибшего на ней степного орла. Фото Е. Барбазюка.

Power line hazardous to birds in the steppe of the Orenburg region (left) and remains of the electrocuted Steppe Eagle who died on this power line (right). Photo by E. Barbazyuk.

Определённо, с падением численности степного орла в Оренбуржье, падает и его уровень гибели на ЛЭП в области. Однако насколько пагубной для оренбургских орлов является гибель на ЛЭП на миграциях и зимовках за пределами области – не известно.

Выводы

1. За 2010–2015 гг. численность степного орла в Оренбургской области снизилась на 20,6 %: с 369 (320–447) до 293 (266–349) пар.

2. Средняя плотность распределения занятых гнездовых участков степного орла в 2015 г. в «ядре» популяции (на кварцитовых грядках Зауралья) составила 8,6/100 км², на остальной территории (периферийной) – 1,3 (0,67–2,7)/100 км². В «ядре» популяции гнездится более 80 % пар степных орлов.

3. Плотность распределения гнездящихся пар орлов на площадке в «ядре» популяции остаётся стабильной последние 3 года, тогда как на трёх таких площадках остальной территории плотность гнездования упала за 5 лет в 2–4 раза. Периферия значительно быстрее теряет степных орлов, чем «ядро» – популяция «таёт» на краях и пока остаётся более или менее стабильной в центре.

4. Плотность распределения размножающихся пар остаётся низкой: в 2013 и 2015 гг. – в «ядре» популяции 2,0 и 1,8 пар/100 км² соответственно, на остальной территории – 0,29 и 0,73 пар/100 км² соответственно.

5. Успех размножения составил ($n=40$) $0,55 \pm 1,04$ птенцов на занятый участок в 2013 г. и ($n=45$) $0,40 \pm 0,78$ в 2015 г. Т.е. после 2012 г. успех размножения определённо снижается. Снижается и продуктивность успешных пар. Если в 2013 г. число птенцов в выводках варьировало от 1 до

Успешное гнездо степного орла, построенное из сухой травы на месте сгоревшего гнезда на следующий год после пожара. Фото И. Карякина.

Successful nest of the Steppe Eagle was built on the site burned nest the following year after the fire. Nest was constructed from dry grass. Photo by I. Karyakin.

3, составляя в среднем ($n=28$) $2,15 \pm 0,69$ птенцов на успешное гнездо, то в 2015 г. – от 1 до 4, составляя в среднем ($n=32$) $1,68 \pm 0,89$ птенцов на успешное гнездо.

6. Отмечено существенное увеличение доли молодых птиц в размножающихся парах с 21,7 % в 2012 г. до 44,4 % в 2015 г. Радует то, что в популяции ещё сохраняется ресурс молодых птиц, способных восстанавливать разрушенные пары старых птиц, пусть даже за счёт подпитки из Казахстана. Но сама тенденция не даёт оптимизма.

7. Основная наблюдаемая на территории причина низкого успеха размножения – степные пожары в гнездовой период. Кроме того, велика вероятность гибели птиц на ЛЭП. Уничтожение гнёзд скотом или пастушьими собаками, а также фактор беспокойства при выпасе – не слишком значимые факторы в Оренбургской области в связи с низкой пастбищной нагрузкой в местах гнездования степного орла.

Благодарности

Авторы выражают признательность за непосредственное участие в полевых исследованиях А. Семёнову, С. Бакке, А. Барашковой, И. Смелянскому, Е. Барбазюку, Н. Колесовой и А. Вагину. Отдельная благодарность руководству проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России», без поддержки которого была бы невозможна продуктивная работа в Оренбургской области.

Литература

Атлас Оренбургской области. Омск, 1993. 40 с. [Atlas of the Orenburg region. Omsk, 1993: 1–40. (in Russian)].

Барбазюк Е.В. О распространении и гнездовании степных орлов (*Aquila rapax*) на участках государственного степного заповедника «Оренбургский». – Вестник ОГУ. 2009. № 6. С. 64–66. [Barbazyuk E.V. About distribution and breeding of the Steppe Eagle (*Aquila rapax*) in clusters of the Orenburgsky State Steppe Nature Reserve. – Bulletin of the

Orenburg State University. 2009. 6: 64–66. (in Russian)].

Барбазюк Е.В. Птицы и ЛЭП: выявление фактов гибели птиц на линиях электропередач 6–10 кВ в степных ландшафтах Оренбуржья. – Степи Северной Евразии: Материалы VI Международ. симп. и VIII Междунар. shk.-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов». Оренбург: ИПК «Газпромнефть» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. С. 860–863. [Barbazyuk E.V. Birds and Power Lines: study of bird death on power lines 6–10 kV in the Orenburg steppe landscapes. – Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the International Symposium VI and VIII of the International School-Workshop “Geo-ecological problems of the steppe regions”. Orenburg, 2012: 860–863. (in Russian)]. URL: <http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/Publ/Barbazyuk2012.pdf> Дата обращения: 10.10.2016.

Барбазюк Е.В., Бакка С.В., Барашкова А.Н., Семёнов А.Р., Смелянский И.Э. Итоги предварительного мониторинга гибели пернатых хищников и других видов птиц от поражения током на линиях электропередачи в Восточном Оренбуржье, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 20. С. 40–47. [Barbazyuk E.V., Bakka S.V., Barashkova A.N., Semenov A.R., Smelyanskiy I.E. The Outcomes of Preliminary Monitoring for Death of Raptors and Other Bird Species Through Electrocution in the Eastern Orenburg District, Russia. – Raptors Conservation. 2010. 20: 40–47]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19201> Дата обращения: 10.10.2016.

Барбазюк Е.В., Петришев В.П. Оценка гибели птиц на линиях электропередач 6–10 кВ в Оренбургской области летом 2011 года. – Вестник ОГУ. 2011. № 12. С. 31–33. [Barbazyuk E.V., Petrishev V.P. Estimation of bird deaths on power lines 6–10 kV in the Orenburg region in summer 2011. – Bulletin of the Orenburg State University. 2011. 12: 31–33. (in Russian)]. URL: <http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2014/12/9.pdf> Дата обращения: 10.10.2016.

Вербицкая Н.П. Геоморфология Южного Урала и Мугоджар. М.: Недра, 1974. 84 с. [Verbitskaya N.P. Geomorphology of the South Ural and Mugodzhary. Moscow, 1974: 1–84. (in Russian)].

Галушин В.М. Степной орёл. – Красная книга Российской Федерации. Т. 2. Животные. М. 2001. С. 434–435. [Galushin V.M. Steppe Eagle. – Red Data Book of Russian Federation. Vol. 2. Animals. Moscow, 2001: 434–435. (in Russian)].

Горчаковский П.Л., Рябинина З.Н. Степная растительность Урало-Илекского междуречья, ее антропогенная деградация и проблемы ее охраны. – Экология. 1981. № 3. С. 9–23. [Gorchakovskiy P.L., Ryabinina Z.N. Steppe vegetation of the Ural and Ilek watershed, its anthropogenic

degradation and problems of its protection. – Ecology. 1981. 3: 9–23. (in Russian)].

Горчаковский П.Л., Рябинина З.Н. Степи южной части Оренбургской области (Урало-Илекское междуречье). – Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск, 1984. С. 3–64. [Gorchakovskiy P.L., Ryabinina Z.N. Steppes of the Southern part of the Orenburg region (the area between the Ural and Ilek rivers). – Vegetation of the Ural and its anthropogenic degradation. Sverdlovsk, 1984. 3–64. (in Russian)].

Давыгора А.В. Видовой состав и численность хищных птиц степей юго-западного Предуралья. – Научные основы охраны природы Урала и проблемы экологического мониторинга. Тезисы докладов областной конференции молодых учёных и специалистов. Свердловск, 1985. С. 15–16. [Davygora A.V. Species composition and population numbers of birds of prey of the steppe of the South-Western Ural. – Scientific basis of Nature Protection of the Urals and environmental monitoring problems. Abstracts of the regional conference of young scientists and specialists. Sverdlovsk, 1985: 15–16. (in Russian)].

Давыгора А.В. Степной орёл. – Природа. 1992. № 3. С. 40–47. [Davygora A.V. Steppe Eagle. – Nature. 1992. 3: 40–47. (in Russian)].

Давыгора А.В. Степной орёл *Aquila rapax* (Temminsk, 1828). – Красная книга Оренбургской области. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1998. С. 40–41. [Davygora A.V. Steppe Eagle *Aquila rapax* (Temminsk, 1828). – Red Data Book of the Orenburg region. Orenburg, 1998: 40–41. (in Russian)].

Дохман Г.И. Растительность Мугоджар. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 135 с. [Dokhman G.I. Vegetation of the Mugodzhary. Moscow, 1954: 1–135. (in Russian)].

Ерохина А.А. Почвы Оренбургской области. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 163 с. [Erokhina A.A. Soils of the Orenburg region. Moscow, 1959: 1–163. (in Russian)].

Зарудный Н.А. Орнитологическая фауна Оренбургского края. – Записки Императорской Академии наук. 1888. Т. 57, прил. № 1. С. 2–338. [Zarudny N.A. Ornithological fauna of the Orenburg region. – Notes of the Imperial Academy of Sciences. 1888. 57. Suppl. 1: 2–338. (in Russian)].

Зарудный Н.А. Дополнения к «Орнитологической фауне Оренбургского края». – Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. зоол. 1897. Вып. 3. С. 171–312. [Zarudny N.A. Additions to the “Ornithological fauna of the Orenburg region”. – Materials to the knowledge of the fauna and flora of the Russian Empire. Issue Zool. 1897. 3: 171–312. (in Russian)].

Ильина И.С. Растительность сухих степей Орь-Кумакского водораздела (Южный Урал). –

Вестник ЛГУ. Сер. геол. и геогр. 1964. Вып. 1, № 4. С. 57–83. [Il'ina I.S. Vegetation of the dry steppes on the watershed of the Or and Kumak rivers (Southern Ural). – Bulletin of the Leningrad State University. Series Geology and Geography 1964. 1 (4): 57–83. (in Russian)].

Ильина И.С. К вопросу о классификации комплексной растительности сухих степей Орского Зауралья. – Ботанический журнал. 1970. 55, № 10. С. 1393–1405. [Il'ina I.S. On the classification of complex vegetation of the dry steppes of the Orsk Trans-Ural region. – Botanical Journal. 1970. 55 (10): 1393–1405. (in Russian)].

Карякин И.В. Пернатые хищники Уральского региона. Соколообразные (Falconiformes) и Совообразные (Strigiformes). Пермь, 1998. 483 с. [Karyakin I.V. Raptors of the Ural region. Birds of prey (Falconiformes) and Owls (Strigiformes). Perm, 1998: 1–483. (in Russian)]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/9173> Дата обращения: 10.10.2016.

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород, 2004. 351 с. [Karyakin I.V. Raptors (methods on the study of birds of prey and owls). Nizhny Novgorod, 2004: 1–351. (in Russian)]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/11151> Дата обращения: 10.09.2016.

Карякин И.В. Динамика численности степного орла в Самарской области. – Эколого-географические исследования в Среднем Поволжье: Материалы научно-практической конференции по изучению и географии Среднего Поволжья. Казань: ЗАО «Новое знание», 2008. С. 143–147. [Karyakin I.V. Trend of the Steppe Eagle population in the Samara region. – Ecological and geographical research in the Middle Volga: Materials of Scientifically-practical Conference on the Study of Geography and Middle Volga. Kazan, 2008: 143–147. (in Russian)].

Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2012. 89 с. [Karyakin I.V. Methods on the organization of 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: 10.10.2016.

Карякин И.В. Обзор современного статуса степного орла в мире и в России. – Пернатые хищники и их охрана. 2013. № 26. С. 22–43. [Karyakin I.V. Review of the Modern Population Status of the Steppe Eagle in the World and in Russia. – Raptors Conservation. 2013. 26: 22–43.]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19580> Дата обращения: 10.10.2016.

Карякин И.В. Степной орёл (*Aquila nipalensis*). – Пернатые хищники Мира (Веб-ГИС «Фа-

унистика»). 2015. [Karyakin I.V. Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). – Raptors of the World (Web-GIS “Faunistics”). 2015.]. URL: http://raptors.wildlifemonitoring.ru/#object/o_id=82019 Дата обращения: 10.10.2016.

Карякин И.В., Бакка С.В., Барашкова А.Н., Барбазюк Е.В., Горошко О.В., Лапшин Р.Д., Николенко Э.Г., Семёнов А.Р., Губин С.В. Оценка численности и основных экологических факторов, влияющих на состояние популяций степного орла в пилотных степных регионах России (Оренбургская область и Забайкальский край). Окончательный технический отчёт по Контракту 104/2010 с ПРООН от «01» июня 2010 г. Новосибирск, 2010. 29 с. [Karyakin I.V., Bakka S.V., Barashkova A.N., Barbazyuk E.V., Goroshko O.V., Lapshin R.D., Nikolenko E.G., Semenov A.R., Gubin S.V. Estimation number of the Steppe Eagle populations and the main ecological factors that influence on the eagles in the steppe regions in Russia (Orenburg Region and Zabaikalskiy Kray). The final technical report on the Contract with the UNDP 104/2010 by «01» June 2010. Novosibirsk, 2010: 1–29. (in Russian)]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/9874> Дата обращения: 10.09.2016.

Карякин И.В., Вагин А.А. Гибель птиц на ЛЭП и степные ООПТ Оренбургской области: ситуация не улучшилась. – Степной бюллетень. 2015. № 43–44. С. 47–52. [Karyakin I.V., Vagin A.A. The death of birds on power lines and Steppe Protected Areas in the Orenburg region: the situation has not improved. – Steppe Bulletin. 2015. 43–44: 47–52 (in Russian)]. URL: <http://savesteppe.org/ru/archives/12114> Дата обращения: 10.09.2016.

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://rrrcn.ru/ru/archives/19591> Дата обращения: 10.09.2016.

Карякин И.В., Коваленко А.В., Карпов А.Г., Барашкова А.Н. Технический отчет о результатах выполнения работ по проекту «Разработка и апробирование программы мониторинга популяции степного орла в трансграничной зоне России и Казахстана (Оренбургской области РФ, Актыбинской и Западно-Казахстанской областей РК)». Нижний Новгород, 2012. 45 с. [Karyakin I.V., Kovalenko A.V., Karpov A.G., Barashkova A.N. Report about results of project “Development and approbation of the program on monitoring of the Steppe Eagle population in the transboundary zone of Russia and Kazakhstan (Orenburg Region of Russia, Actobe and

Western-Kazakhstan Regions of Kazakhstan". N.Novgorod, 2012: 1–45. (in Russian)]. URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/19591> Дата обращения: 10.09.2016.

Карякин И.В., Козлов А.А. Предварительный кадастр птиц Челябинской области. Новосибирск, 1999. 421 с. [Karyakin I.V., Kozlov A.A. Preliminary inventory of bird of the Chelyabinsk region. Novosibirsk, 1999: 1–421. (in Russian)].

Карякин И.В., Паженов А.С. Хищные птицы Самарской области. Книга-фотоальбом. Самара, 2008. 66 с. [Karyakin I.V., Pazhenkov A.S. Raptors of the Samara region. Samara, 2008: 1–66. (in Russian)]. URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/4507> Дата обращения: 10.09.2016.

Колтыпин С.Н. Верхнемеловые отложения Урало-Эмбенской солянокупольной области, юго-западного Приуралья и Примугоджарья. – Труды ВНИГРИ. 109. Л.: ГНТИ нефтяной и горно-топливной литературы, 1957. 218 с. [Koltypin S.N. Upper Cretaceous deposits of the Ural-Emba salt-dome area of the South-Western Ural and Mugodzhary regions. – Proceedings of the VNIGRI. 109. Leningrad, 1957: 1–218. (in Russian)].

Крашенинников И.М. Физико-географические районы Южного Урала. 1. Предгорья восточного склона и прилегающие части пeneпленов. Сер. Уральская. Вып. 7. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. 109 с. [Krashennnikov I.M. The physical-geographical areas of the Southern Urals. 1. The foothills of the eastern slope and the adjacent part of peneplain. Vol. 7. Moscow-Leningrad, 1939: 1–109. (in Russian)].

Матяшенко Г.В. Динамика растительности на меловых обнажениях Подуральского плато. Новосибирск: Наука, 1985. 110 с. [Matyashenko G.V. Vegetation trend on the chalky outcrops Poduralskoe Plateau. Novosibirsk, 1985: 1–110. (in Russian)].

Милюков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР. М.: Мысль, 1976. 448 с. [Milkov F.N., Gvozdetzkiy N.A. Physical geography of the USSR. Moscow, 1976. (in Russian)].

Наумов А.Д. Основные генетические типы рельефа южной части Урало-Тобольского междуречья и их связь с тектоническими структурами – Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской области и Южного Урала. Уфа, 1960. С. 315–322. [Naumov A.D. The main genetic types of relief of the southern part of the Ural-Tobol watershed and their relationship with tectonic structures. – Geomorphology and Modern Tectonics of the Volga-Ural region and the Southern Urals. Ufa, 1960: 315–322. (in Russian)].

Райский А.П. Животный мир Чкаловской области. – Очерки физической географии Чкаловской области. Чкалов, 1951. С. 157–202. [Rayskiy A.P. Animals of the Chkalov region. – Notes on physical geography of the Chkalov re-

gion. Chkalov, 1951: 157–202. (in Russian)].

Самигулин Г.М. Птицы. – Степной заповедник «Оренбургский»: Физико-географическая и экологическая характеристика. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. С. 83–99. [Samigulin G.M. Birds. – Orenburgskiy Steppe State Nature Reserve: Physico-geographical and ecological characteristics. Ekaterinburg, 1996: 83–99. (in Russian)].

Сафронова И.Н. Растительный покров степной части Подуральского плато. – Современные проблемы биogeографии. Л., 1980. С. 60–68. [Safronova I.N. The vegetation cover of the steppe part of the Poduralskoe plateau. – Modern problems of biogeography. Leningrad, 1980: 60–68. (in Russian)].

Сваричевская З.А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1965. 296 с. [Svarichevskaya Z.A. Geomorphology of Kazakhstan and Middle Asia. Leningrad, 1965: 1–296. (in Russian)].

Симаков С.В. Фауна позвоночных урочища «Грызлы» (Таловская степь). – Животный мир Южного Урала. Оренбург, 1990. С. 92–93. [Simak S.V. Vertebrate fauna of the tract "Gryzly" (Talovskaya steppe). – Animals of the Southern Ural. Orenburg, 1990: 92–93. (in Russian)].

Хомутова М.С. Растительность Зауралья Чкаловской области. – Ученые записки МГПИ. 1956. Т. 97. Вып. 3. С. 3–41. [Khomutova M.S. Vegetation of the Trans-Urals of the Chkalov region. – Scientific notes of the Moscow State Pedagogical Institute. 1956. 97 (3): 3–41. (in Russian)].

Хомутова М.С. Ковыльные степи Зауралья Оренбургской области. – Ученые записки МГПИ. 1965. Т. 112. С. 58–81. [Khomutova M.S. Feather grass steppes of the Trans-Urals of the Orenburg region. – Scientific notes of the Moscow State Pedagogical Institute. 1965. 112: 58–81. (in Russian)].

Чибилев А.А. Птицы Оренбургской области и их охрана. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1995. 62 с. [Chibilev A.A. Birds of the Orenburg region and their conservation. Ekaterinburg, 1995: 1–62. (in Russian)].

BirdLife International. *Aquila nipalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T22696038A80351871. 2015. URL: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T22696038A80351871.en>. Downloaded on 01 October 2016.

Clark W.S. Ageing Steppe Eagles. – Birding World. 1996. 9: 269–274.

Forsman D. The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook of Field Identification. Christopher Helm, 2008: 1–589.

Nazarov P.S. Recherches zoologiques des steppes de Kirguis. – Bull. Societe Imperiale des Naturalistes de Moscou. 1886. LXII (4): 338–382. URL: <http://www.biodiversitylibrary.org/page/34271796> Дата обращения: 10.09.2016.