Results of the Monitoring of the Steppe Eagle Population in Trans-Baikal Territory (Zabaikalsky Krai) in 2015, Russia

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ СТЕПНОГО ОРЛА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ В 2015 Г., РОССИЯ

Barashkova A.N. (Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia)

Goroshko O.A. (Daursky State Biosphere Nature Reserve, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Chita, Russia)

Smelansky I.E. (Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia)

Барашкова А.Н. (Сибэкоцентр, Новосибирск, Россия)

Горошко О.А. (Государственный природный биосферный заповедник «Даурский», Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, Россия)

Смелянский И.Э. (Сибэкоцентр, Новосибирск, Россия)

Контакт:

Анна Барашкова
ООО «Сибэкоцентр»,
630090, Россия,
Новосибирск, а/я 547
yazula@yandex.ru

Олег Горошко
Даурский заповедник,
674480, Россия,
Забайкальский край,
с. Нижний Цасучей,
а/я 66
тел.: +7 3022 314531
+7 914 508 42 31
oleggoroshko@mail.ru

Илья Смелянский
ООО «Сибэкоцентр»,
630090, Россия,
Новосибирск, а/я 547
oppia@yandex.ru

Contact:

Anna Barashkova
Sibecocenter LLC
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
Russia, 630090
yazula@yandex.ru

Oleg Goroshko
Daursky State Biosphere
Nature Reserve
P.O. Box 66,
Nizhny Tsasuchey,
Zabaikalsky Krai,
Russia, 674480
tel.: +7 3022 314531
+7 914 508 42 31
oleggoroshko@mail.ru

Ilya Smelansky
Sibecocenter LLC
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
Russia, 630090
oppia@yandex.ru

Резюме

В июле–августе 2015 г. проведено обследование гнездовой группировки степного орла (*Aquila nipalensis*) в степной части Забайкальского края (в Даурии). Работа велась на 13 площадках в 10 районах края, в том числе на 11 площадках повторно (после первичного в 2010 г.). Всего по результатам работ 2010 и 2015 гг. в регионе удалось локализовать 57 гнездовых участков степных орлов, на которых осмотрено 95 гнездовых построек, ещё 24 потенциальных гнездовых участка локализованы по встречам птиц. В 2015 г. обследовано повторно 35 ранее выявленных гнездовых участков и прослежена их судьба; вновь выявлено также 35 участков; учтено 27 птенцов и сётков в 19 гнёздах. В 2010 г. состояние популяции степного орла в Даурии оценивалось как крайне неблагоприятное. В 2015 г. основные популяционные характеристики существенно не изменились, хотя объём выборки был в полтора раза больше, чем в 2010. За прошедшие пять лет фактическая средняя плотность гнездования степного орла в регионе слабо выросла и остаётся около 1 пары/100 км², средняя дистанция между ближайшими активными гнёздами значительно выше обычной для вида. Более половины всех потенциально доступных для птиц участков в гнездопригодных биотопах остаются незанятыми, причем доля незанятых участков от всей выборки практически не изменилась. Продуктивность успешных гнёзд остаётся низкой – в среднем 1,4±0,5 птенцов на 1 успешное гнездо. Сохраняются негативные факторы, в частности птицепопасные ЛЭП и пожары. Только за один 2015 г. более 40 % всех участков затронуто пожарами; на 17 % проверенных известных гнездовых участков гнёзда уничтожены огнём; всего выявлено не менее 15 полностью сгоревших гнездовых построек. Тем не менее, отмечаются также положительные тенденции: рост численности популяции почти на 30 % (от 152 до 219 пар), увеличение успешности гнездования на 24 %, увеличение эффективности размножения почти вдвое – с 0,55 до 0,93, увеличение доли успешных пар от потенциальной численности гнездовой группировки с 22 % до около 32 %, доля молодых птиц (младше 4–5 лет) в размножающихся парах сократилась почти вдвое – с 76 до 35 %, что говорит о снижении смертности взрослых орлов.

Ключевые слова: пернатые хищники, хищные птицы, степной орел, *Aquila nipalensis*, мониторинг, Даурия, Забайкальский край.

Поступила в редакцию: 18.03.2016 г. **Принята к публикации:** 20.04.2016 г.

Abstract

Survey was carried out in July–August 2015 in steppe areas of Russian part of Dauria (Trans-Baikal Territory, or Zabaikalsky Krai) in the frames of monitoring the population of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). Research was conducted at 13 study sites in 10 administrative districts of the region, including 11 study sites which were surveyed repeatedly (after first survey in 2010). A total of 57 nesting territories with 95 nests were identified in 2010 and 2015 together. Additionally adult birds were recorded in 24 points but nests were not found. In 2015 we checked 35 of 40 nesting territories that were identified in 2010 while other 35 nesting territories (including 17 ones with nest structures) are localized for the first time. A total of 27 nestlings and fledglings (1.4±0.5 nestlings and fledglings produced per successful nest) in 19 nests were recorded during the 2015 survey. In 2010, the status of Steppe Eagle in Dauria was assessed as extremely unfavorable. The main population characteristics had not essentially changed to 2015. Actual average nesting density slightly increased but still is close to 1 pair per 100 km². An average distance between neighbor active nests in Dauria is unexpectedly long as comparing with such figures in other regions of the Steppe Eagle nesting. More than a half of potentially available nesting territories remain unoccupied, and the share of unoccupied nesting territories almost did not change. The productivity of successful nests (average brood size) remains low – on average 1.4±0.5 fledglings and nestlings per successful nest in 2015. The negative factors such as power lines that are dangerous for birds and steppe wild fires are still acting. More than 40 % of all the nesting territories were affected by fires in 2015; the nest structures were completely burnt at 17% of the known nesting territories visited in 2015. Meanwhile the following positive trends can be noted: the population number increased more than by 30 % (estimating 219 vs. 152 breeding pairs); breeding efficiency increased by 24 %; the breeding efficiency was 0.93 fledglings per 1 breeding pair in 2015 vs. 0.55 in 2010, which represents a 60 % increase; the share of successful pairs of potential population size increased from 20 % to 32 %; the share of subadults (under the age of 4–5 years) in the breeding pairs was reduced almost two-fold – from 76 to 35 % what means the mortality of adults significantly reduced.

Keywords: raptors, birds of prey, Steppe Eagle, *Aquila nipalensis*, monitoring, Dauria, Trans-Baikal Territory.

Received: 18/03/2016. **Accepted:** 20/04/2016.

DOI: 10.19074/1814-8654-2016-32-89-111

Введение

Степной орёл (*Aquila nipalensis*) – наиболее типичный и характерный крупный пернатый хищник степных экосистем. Исторически недавно обширный ареал степного орла почти точно совпадал с областью распространения степей в Евразии (помимо собственно степной природной зоны, включая в неё и полупустыню, это также степной пояс горных систем Южной Палеарктики). В силу экологических особенностей этого пернатого хищника состояние его гнездовых группировок может хорошо индизировать состояние степных экосистем (Карякин, 2012; 2013).

В России степной орёл является редким и уязвимым видом, внесён в списки Красной книги России и всех субъектов РФ в пределах российской части своего ареала. Ещё недавно этот орёл был обычным и массовым крупным пернатым хищником степей Казахстана и Монголии, но сейчас отмечается ухудшение состояния вида по всему ареалу (Карякин, 2013; 2015a; 2015b). В Красном списке МСОП степной орёл с 2015 г. оценивается как вид, глобально находящийся под угрозой (Endangered) (Карякин, 2015a; 2015b; BirdLife International, 2015).

Западная граница ареала степного орла в последние десятилетия отступила далеко к востоку, в настоящее время вид практически перестал гнездиться в Европе за пределами России (Карякин, 2013). Восточная граница ареала остаётся пока неизменной, примерно совпадая с восточной границей степной области Евразии. Однако динамика популяции степного орла на восточном краю ареала свидетельствует о неблагоприятном состоянии вида.

Наиболее северо-восточная компактная гнездовая группировка в ареале степного орла находится в Даурии (Карякин и др., 2012). Даурия – обширный степной регион в Юго-Восточном Забайкалье и истоках Амура, разделённый между Россией, Монголией и Китаем. В России большая часть Даурии находится в пределах Забайкальского края (суущественно меньшая – в Республике Бурятия).

Степной орёл был обычен в даурских степях до середины 1950-х гг., впоследствии его численность резко сократилась (Горошко, 2012). В 1943–1944 гг. в Борзинском районе на 1250 км² было найдено 30 гнёзд, т.е. плотность гнездования составила 2,4 гнездовых участка /100 км² (Пешков, 1976; Кардаш и др., 1983; Горошко, 2012). Однако уже по наблюдени-

Степной орёл (*Aquila nipalensis*).
Фото О. Горошко.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*).
Photo by Oleg Goroshko.

Introduction

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) is the most typical large raptor of steppe ecosystems. Not long ago, the Steppe Eagle was common in the steppes of Eurasia (Kazakhstan and Mongolia specifically) but now its status causes the anxiety. The global range of the Steppe Eagle has rapidly decreased, especially in its western part. The population dynamics in the eastern part of the range is also negative. In 2015 the Steppe Eagle was assessed as Endangered in the IUCN Red List and Critically Endangered in the European Red List (Karyakin, 2015a; 2015b; BirdLife International, 2015). In Russia the species is listed for a long time in the national Red Data Book and the regional Red Data Books of all the regions within the bounds of its range.

The most north-eastern breeding population of the Steppe Eagle is located in Dauria (Karyakin et al., 2012), a vast steppe grassland divided between Russia, Mongolia, and China.

The Steppe Eagle was a common raptor in the region before mid-1950s when agricultural development was intensified and the eagle number crucially decreased (Goroshko, 2012). In 1970–1980s the Steppe Eagle was assessed as a rare species in Dauria (Vasilchenko, 1986). Recently the species is strongly influenced with dramatic changes of both climate and land use in the

ям 1979–1985 гг. А.А. Васильченко (1986) считал этот вид очень редким в Юго-Восточном Забайкалье и полагал, что его общая численность здесь не превышает 10 гнездящихся пар. Специальные учёты степного орла выполнялись в степной части Забайкальского края в 2010 г. По итогам учётов его численность была оценена в 105–198 гнездящихся пар, в среднем 144 пары (Карякин и др., 2012). Похожие оценки численности (100–160 гнездящихся пар) по состоянию на 2009–2011 гг. были получены путём анализа результатов учётов 2010 г. и данных обследования и учёта птиц на других территориях, не охваченных работами 2010 г. (Горошко, 2012). Успешность гнездования в 2010 г. была низкой – 32,14 %. Предполагается, что незадолго до исследования популяция здесь испытала сильное сокращение (Карякин и др., 2012).

Причины сокращения численности могут быть связаны как с локальными негативными факторами, так и с какими-то факторами, действующими на миграционном пути и местах зимовки (Карякин и др., 2012).

По литературным данным, до 1960-х гг. основу питания степных орлов в Даурии составляли тарбаганы (*Marmota sibirica*) (Пешков, 1976; Добронравов, 1949). Резкое падение численности орлов произошло в 1950–1960-х гг. и совпало с масштабными работами в регионе по истреблению тарбаганов противочумной службой (Горошко, 2012). Значительное падение численности орлов во второй половине 2000-х гг. может объясняться интенсивным истреблением немногочисленных сохранившихся колоний тарбаганов браконьерами. Прежде всего, это касается Агинской степи, где тарбаганы были уничтожены почти полностью, за чем последовало почти полное исчезновение орлов.

В целом, большая часть территории обитания степного орла в Даурии до 1990-х гг. активно использовалась для выпаса скота (пастбищная нагрузка повсеместно превышала максимально допустимую) и в значительной мере была распаханна. В больших объёмах применялись родентициды – не только на полях, но и в степных массивах (с целью контроля численности тарбагана и других грызунов). В последние десятилетия роль этих воздействий значительно снизилась. поголовье скота сократилось: овец почти в 7 раз, КРС в 2 раза (Госкомстат..., 2001; Росстат, 2015). Родентициды почти перестали использоваться. Более 85 % пашни, имевшейся в регионе, было

регион, и facing specific threats here. Declining prey population number, electrocution on middle-voltage power lines (that are numerous in Dauria), and steppe fires that became more severe last decades are referred as the most important local threats. More threats come from migration routes and wintering grounds.

First thorough study of the Steppe Eagle population in Trans-Baikal Territory was conducted in 2010. Birds were recorded in 11 from 15 study sites. The second study in the frames of such monitoring was carried out in July–August 2015.

Methods and materials

The study sites where Steppe Eagles were found in 2010 were surveyed again in the period July 8 – August 14, 2015. The foothills of Nerchinsky, Borschovochny and Kukulbei ridges, Klichinsky and Argunsky ridges, and the Torei lakes depression were included. Additionally we observed the territory of the Dzeren's Valley Federal Sanctuary (thus the study sites in the massifs of Tsaghan-Ola and Odjitu mountains were enlarged), the south-western part of the Oldondinsky Wildlife Refuge, and planned Duldurginsky Wildlife Refuge. The site in Argunsky ridge was also enlarged. Besides that Steppe Eagles were counted on the way between the study sites (table 1, fig. 1).

Totally 1615 km were passed in 13 study sites and the area of 2457 km² surveyed.

Binoculars (8–16 zoom) and telescopes (25–100 zoom) were used to survey. Photo cameras (up to 42 zoom) were used for records confirmation. All the records were fixed with GPS. The data obtained was entered and analyzed in GIS (web-GIS Faunistics, RRRCN, Russia; ArcView 3.2.a, ArcGIS 9.3, ESRI, CA, USA).

Results and Discussion

Detection and status of nesting territories

Total 57 nesting territories were identified and 95 nest structures were visited during the 2010 and 2015 field seasons taken together. Additionally adult birds were recorded in 24 points, but nests not found (table 2). In 2015 we checked 35 of 40 nesting territories that were discovered in 2010 while 17 nesting territories with nest structures were localized for the first time.

In total, 71 nesting territories were visited in 2015. It included: 19 nesting territories where successful nests were found, 10 nesting territories where nesting failed, 7 nesting territories where adults were recorded close

Типичные гнездовые биотопы и варианты расположения гнёзд степного орла в Забайкальском крае:
 А – предгорья Боршовочного хребта,
 В – Нерчинский хребет (на переднем плане гнездо степного орла),
 С – Кличкинский хребет, D – Аргунский хребет, массив горы Абогайтуй, E, F – жилые гнёзда в Торейской котловине, на скальном выходе среди низкого кустарника (E) и на земле в степи (F).
 Фото А. Барашковой и И. Смелянского.

Typical nesting habitats of the Steppe Eagle in the Zabaikalsky Kray:
 A – foothills of the Borschovochny Ridge,
 B – Nerchinsky Ridge (the nest of the Steppe Eagle on foreground),
 C – Klichkinsky Ridge, D – Argunsky ridge, the Abogaitui Hills,
 E, F – living nest on the rock outcrop amid the low steppe shrubs and living nest on the ground in steppe grassland in the Torey Lake Depression.
 Photos by A. Barashkova and I. Smelansky.

заброшено в залежь (Забайкальский край занимает второе место в стране по степени сокращения посевных площадей в период 1990–2012 гг.). На залежах, в основном, стали восстанавливаться степные экосистемы и за счёт этого площадь потенциально используемых степным орлом биотопов выросла примерно на четверть (залежи составляют сейчас в регионе около 26 % от площади пастбищ) (Смелянский, 2012). Однако другие угрозы сохраняются или даже усиливаются. Основные из них: густая сеть птицепасных ЛЭП, исключительно обширные и частые степные пожары и резкое сокращение кормовой базы степного орла (вероятно, ставшее следствием не только браконьерства, но и прекращения выпаса на большей части степных территорий) (Горошко, 2011; 2012; Карякин и др., 2012).

Краевое положение в ареале и выявленные негативные тенденции динамики популяции, принимая во внимание существование в регионе несомненных антропогенных угроз и известный тренд на отодвигание западной границы ареала, определяют особую важность слежения

to unoccupied nests, 16 nesting territories with abandoned nest structures (unoccupied for a year or more long), and 19 nesting territories were identified hypothetically based on the adult records only. Among 16 nesting territories with abandoned nests we found 5 ones where the nest structures were completely burnt in steppe fires and 2 ones renovating by Upland Buzzards.

The percentage of nesting territories with successful nests (nestlings or fledglings recorded) in 2015 was almost the same as in 2010: 26.8 % vs. 23.4 % correspondingly. The percentage of the nesting territories with failed nests essentially decreased: 23.4 % in 2010 vs. 14.1 % in 2015. In general the percentage of active nesting territories (with or without breeding, successful or failed) was almost the same in both years: 53.2 % in 2010 vs. 50.7 % in 2015. Need to say the 2015 sampling size was 1.5 times as much as 2010.

The fate of nesting territories

Total 35 nesting territories were surveyed repeatedly in 2010 and 2015 (table 3). In

за состоянием гнездовой группировки на восточной границе ареала степного орла, в Даурии. В период с 8 июля по 11 августа 2010 г. в степной части Забайкальского края было осмотрено 15 учётных площадок в местах потенциального обитания степного орла. Из них вид обнаружен на 11 площадках. На основании учётных данных, полученных на этих площадках, сделаны оценки численности и основных популяционных характеристик, приведённые выше (Карякин и др., 2012).

Площадки далее могут использоваться для мониторинга изменений, происходящих в гнездовой группировке. Первое после первичного учёта повторное обследование в рамках такого мониторинга проведено в июле–августе 2015 г.

Материал и методика

В период с 8 июля по 14 августа 2015 г. в степной части Забайкальского края были повторно обследованы все площадки, на которых в 2010 г. отмечены степные орлы. Осмотренные площадки расположены в бассейнах рек Онон и Аргунь и бессточном бассейне Торейских озёр. Они размещаются в предгорьях Боршовочного и Нерчинского хребтов, хр. Кукульбей, на Кличкинском и Аргунском хребтах и в Торейской котловине. По характеру рельефа все площадки представляют собой степные мелкосопочники и низкогорья, расчленённые речными долинами и падями либо сочетающиеся с озёрными равнинами. На всех площадках преобладает степная растительность с большим или меньшим участием характерных для Даурии кустарниковых сообществ – харганагов. Часть площадок полностью безлесна, на части представлены светлохвойные и берёзовые леса, занимающие небольшие площади в долинах и логах, реже по ровным сопочным склонам теневых экспозиций. Подробная характеристика района работ дана ранее (Карякин и др., 2012).

Работа проводилась двумя группами, работавшими последовательно и посещавшими каждая свой набор площадок. Частично эти наборы перекрывались. Подробно обследованы те площадки, на которых в 2010 г. были отмечены встречи степного орла (табл. 1, рис. 1). Дополнительно обследованы территория заказника «Долина дзерена» (в частности расширена площадка на вершинах Цаган-Оло и Оджитуй), юго-западная часть заказника «Олдондинский», территория проектируемого заказника «Дульдургинский», расширена территория

2010 nestlings or fledglings were found on 31.4 % of these, failed nesting on 28.6%, abandoned nest structures on 37.1 % (also adults were recorded close to the abandoned nests in 3 cases), only adult records on 2.9 %. The majority of nesting territories has changed its status after 5 years (table 3). However a success rate remains without changes, 31.4 % ($n=11$ successful nests), even though only one third of the successful nesting territories has kept this status since 2010. Among 2010' failed nests ($n=10$) only 2 repeat this fate in 2015; 3 nesting territories became successful and others had no breeding this year (while birds were recorded on the territories in 2015). Among 13 nesting territories where no active nests were recorded in 2010 we found 3 successful nests (and one more was occupied by the Upland Buzzard) in 2015 and other 7 nests disappeared (were burnt in wild fires).

In total, an occupancy rate was 68.6 % ($n=24$ occupied nesting territories) in 2010 vs. 60.0 % ($n=21$ occupied nesting territories) in 2015. Among 10 active nesting territories (successful and not) that were keeping its status since 2010 to 2015 only 2 pairs have still used the same nest structure. In other cases the birds have used some other nest structure situated usually closer than 1 km (0.1–0.84 km), only once the distance between old and new nests was 3.4 km.

Nesting territories newly found in 2015

There were 35 nesting territories that found for the first time in 2015 (table 2). It included: 8 successful nesting territories (where nestlings or fledglings were recorded), 6 failed nesting territories, 3 abandoned nests (one of them burnt), and 18 nesting territories that were identified basing on the adults sightings only.

Broods and breeding effectiveness

A total of 27 nestlings and fledglings (1.4 ± 0.5 nestlings and fledglings produced per successful nest) in 19 nests were recorded during the 2015 breeding season, which represents a 2.25 time increase in the total number of nestlings and fledglings recorded in 2010 (12 nestlings and fledglings in 9 nests, 1.3 ± 0.5 nestlings and fledglings per successful nest). Breeding effectiveness was estimated as a number of nestlings and fledglings per pair starting to breed (successful and failed together). The breeding effectiveness was 0.93 in 2015 vs. 0.55 in 2010, which represents 60 % increase.

Табл. 1. Характеристика учётных площадок 2015 г. Также приведена осмотренная площадь площадок 2010 года.

Table 1. Characteristics of survey plots in Dauria in 2015 (with surveyed area of 2010 reassessed).

Площадка Survey plot		Протяжённость автомобильного маршрута в 2015 г., км Distance of automobile route in 2015, km	Осмотренная площадь, км² Surveyed area, km²		Период обследования в 2015 г. Surveyed pe- riod in 2015	
№	Основные площадки Main survey plots	Район District	2015	2010		
1	Долина р. Хила с притоками и оз. Ножий Khila river valley and Nozhiy lake	Агинский Aginsky	93	215.6	184.5	25–27.07.2015
2	Предгорье Боршовочного хр.: мелкосопочник между падью Гашун и р. Зуткулей (пос. Судунтуй и Зуткулей) Foothills of Borschovochny ridge (Suduntui and Zutkulei villages)	Агинский, Дульдургинский Aginsky, Duldurginsky	99	157.0	176.3	27–28.07.2015
3	Предгорье Боршовочного хр.: левобережье р. Онон между падью Кужертай и р. Бол. Джипкоша Foothills of Borschovochny ridge (left banks of Onon river)	Дульдургинский, Акшинский Duldurginsky, Akshinsky	171	300.2	328.6	28–31.07.2015
4	Хараганашский хр. Kharaganash ridge	Агинский, Могойтуйский Aginsky, Mogoituisky	40	68.1	100.4	02.08.2015
5	Нерчинский хр.: пади Барун-Засулан и Чумырастуй Nerchinsky ridge: Barun-Zasulan and Chumy- rastui	Борзинский Borzinsky	79	162.3	248.6	04–05.08.2015
6	Кличкинский хр.: между пос. Красный Великан и Соктуй-Милозан Klichinsky ridge	Краснокаменский, Забайкальский Krasnokamensky, Zabaikalsky	129	205.5	239.7	06–08.08.2015
7	Аргунский хр.: между грядой Гыритуй и падьё Бургастай Argunsky ridge	Краснокаменский, Забайкальский Krasnokamensky, Zabaikalsky	89	157.2	59.3	08–10.08.2015
8	Торейская котловина: сопка Цаган-Ола и окрестности (заказник «Долина дзерена») Torei lakes depression: Tsaghan-Ola Mnt.	Забайкальский Zabaikalsky	208	135.8	66.6	08.07, 18.07 и 10.08.2015
9	Торейская котловина: сопка Оджитуй и окрестности (заказник «Долина дзерена») Torei lakes depression: Odjitui Mnt.	Забайкальский Zabaikalsky	341	303.3	281.8	08.07, 17–18.07 и 11.08.2015
10	Торейская котловина: мелкосопочник к северу от оз. Зун-Торей Torei lakes depression: hills on north banks of Zun-Torei lake	Ононский Ononsky	213	420.7	342.0	11.07, 16–17.07. и 11.08.2015
11	Правобережье Онона: мелкосопочник в бассейне р. Дурулгуйка Right banks of Onon river in Durulguika river basin	Ононский Ononsky	77,5	238.5	182.2	05.08.2015
Дополнительные площадки / Additional survey plots						
12	Мелкосопочник в междуречье Борзи и Бырки – предгорья хр. Кукульбей (Олдондинский заказник) Hills between Borzya and Byrka rivers	Борзинский Borzinsky	34	73	Нет No	03–04.08.2015
13	Мелкосопочник в предгорьях Боршовочного хр. между р. Зуткулей и падьё Кужертай Foothills of Borschovochny ridge between Zutkulei river and Kuzhertai	Дульдургинский Duldurginsky	42	76.2	Нет No	27–28.07.2015
Всего / Total			1615	2457.1	2266.3	

Рис. 1. Расположение учётных площадок и регистрации степного орла (*Aquila nipalensis*): в 2010 году – А, в 2015 году – В.

Fig. 1. Survey plots and records of Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*): in 2010 – А, in 2015 – В.

обследования на Аргунском хребте. Также орлы регистрировались на автомаршруте между площадками.

Протяжённость автомобильного маршрута определяли по карте в среде ГИС. Там же оценивали осмотренную площадь. Она определялась в основном как площадь полосы вдоль маршрута шириной 1,5 км в обе стороны от его линии. В случае попадания в эту полосу возвышенностей, сокращающих обзор, грани-

Recording adults and data on birds age

Near 50 adults were recorded during 2015 survey (26 close to nests, others not related with nests). Only 17 birds were assessed for their age. We distinguished only two categories: subadults (up to 4–5 years) and adults (5+ years). Thus 8 birds (ca. 38 %) were subadults and 13 were adults (ca. 62 %). In 2010, this ratio was inverse – 76 % vs. 24 % ($n=37$ – Karyakin et al., 2012).

ца полосы обрезалась по соответствующему уровню рельефа. Дополнительно в осмотренную площадь включали круги радиусом 4 км вокруг посещённых гнёзд и других точек детального осмотра местности в оптику, но также обрезаемые по рельефу, ограничивающему обзор. В случае повторного проезда по одному маршруту соответствующая площадь считалась только один раз, но протяжённость маршрута считали по реальному километражу.

В целом, пройденный на площадках (без учёта переездов между ними) автомобильный маршрут составил 1615 км. Соответствующая ему суммарная площадь обследования оценена в 2457,1 км² (в 2010 г. – 2266,3 км²).

Методика обследования площадок была аналогична применявшейся в 2010 г. (Карякин и др., 2012). Территорию объезжали на автомобиле, по возможности следуя маршруту 2010 года. Гнёзда, отмеченные в 2010 г., проверялись целенаправленно по известным точкам. По маршруту осуществляли регулярный осмотр местности при помощи оптики, иногда с короткими боковыми отходами от основного маршрута. Регистрировали встречи птиц, гнёзда (независимо от их состояния) и присады. Гнёзда по возможности осматривались вблизи, реже – издали при помощи оптики и фотографирования с большим приближением. Учитывались все замеченные орлы, независимо от того, на каком расстоянии они находились от маршрута. Географические координаты местонахождения гнёзд и присад, точек наблюдения орлов фиксировали с помощью GPS-навигатора. В 2 местах проводи-

Nesting density

Average distance between neighbor active nests (successful, failed, and occupied nests) was calculated as 8.217 ± 1.529 km (5.940–10.120 km; $n=11$) within the study sites in 2015. In 2010 the average distance was not calculated in the same manner but the average distance between all neighbor nests (not only active ones) was 6.61 ± 3.93 km (2.16–17.84 km, $n=29$; Karyakin et al., 2012). No doubt the average distance between neighbor active nests ought to be greater than the figure. Thus the average distance between neighbor active nests in Dauria is unexpectedly long as comparing with such figures in other regions of the Steppe Eagle breeding. Commonly an average distance falls within the range 2–3 km (Karyakin et al., 2007; Vazhov et al., 2011; Vazhov et al., 2013).

We distinguish an actual nesting density and potential nesting density. Actual nesting density is a number of active nesting territories per 100 km² while a potential nesting density is a total number of all (active and not active) nesting territories per 100 km². The actual nesting density for the averaged plot is calculated as an average from the nesting densities for all study plots. Densities of both types are given in the Table 4. The actual nesting density for the averaged plot is estimated as 1.12 ± 0.7 in 2015 and 1.26 ± 1.31 in 2010. Excluding study sites where no active nesting territories were found we recalculate the actual nesting density for the averaged plot as 1.33 ± 0.54 nesting territories per 100 km² in 2015 (with maximum in the Argunsky ridge, 1.91 nesting territories per 100 km², and minimum in the Khila river valley, 0.46 nesting territories per 100 km²). More than a half of study plots were characterized by the actual nesting density 0.9–1.5 active nesting territories per 100 km². The 2010 figure was slightly lesser, 1.26 ± 1.31 nesting territories per 100 km² (difference is not significant). Extremely high actual nesting density in the Argunsky ridge camouflages that the density in all other study sites falls in the range of 0.5–1.0 active nesting territories per 100 km². Excluding the outlier

Гнездо степного орла с неудачной попыткой размножения. Фото И. Смелянского.

Unsuccessful nest of the Steppe Eagle.
Photo by I. Smelansky.

Птенец степного орла в гнезде.

Фото А. Барашковой.

Nestling of the Steppe Eagle in the nest.

Photo by A. Barashkova.

ли поиск погибших птиц под птицепасными ЛЭП – всего осмотрено 5,4 км линий. По возможности осуществлялась фотофиксация всех регистрируемых объектов и встреченных птиц.

В качестве оптических приборов использовали бинокли 8–16× и зрительные трубы 25–100×, для фотофиксации использовали фотокамеры с оптическим увеличением объектива до 42×.

Географически привязанные данные были нанесены на карту в среде ГИС (ArcView 3.2a, ArcGIS 9.3, ESRI, CA, USA). На основании полученной карты выполнен анализ взаимного расположения объектов (гнезд, присад и встреч птиц), а также анализ их соотношения с аналогичными объектами 2010 года. Методика обработки первичных данных также в основном совпадает с применявшейся для материалов 2010 года (Карякин и др., 2012).

Для расчёта плотности гнездования и связанных с ней показателей (средней дистанции между активными гнёздами) использовали понятие «активное гнездо», под которым понимали все гнёзда, в которых в текущем году была попытка гнездования – независимо от того, успешно она завершилась или неуспешно. Соответственно, активным гнездовым участком мы называем гнездовой участок, на котором имеется активное гнездо. Как правило, активное гнездо на участке только одно (исключения случаются, но в год исследования их не было).

Результаты и обсуждение

Суммарные показатели выявления и статуса гнездовых участков

Всего по результатам работ 2010 и 2015 гг. в регионе удалось локализовать 57 гнездовых участков степных орлов с гнёздами. В целом, осмотрено 95 гнездовых постро-

study site the actual nesting density in 2015 became almost 30 % greater than in 2010.

On average the actual nesting density comprises about a half from the potential nesting density: 46.8 % in 2010 and 49.4 % in 2015.

Estimating the population number

The area of steppe hills, which are habitats preferred by the Steppe Eagle to nest in Russian Dauria, was estimated as 17240 km² (Karyakin et al., 2012). Basing on the 2010 estimation of the potential nesting density we can estimate the carrying capacity for the Steppe Eagle population as 345 pairs. Taking into account the limits of confidence interval as ± 25 % we can estimate the carrying capacity range as 187–504 pairs (based on the 2010 data). The actual population number was estimated as 152 (114–180) pairs based on the actual nesting density.

Basing on the unbiased study plots area we can re-estimate the carrying capacity for 2015 as 447 (335–559) pairs while the actual population number is 219 (164–274) nesting pairs.

Thus the actually breeding birds comprised in average ca. 44 % of the carrying capacity in 2010 and ca. 49 % in 2015.

We can estimate also the actual number of successful breeding pairs if use actual density of successful nesting territories instead all active ones. Making this we have got the figure of 76 successful breeding pairs for 2010 (20 % of the carrying capacity) and approximately 143 successful breeding pairs for 2015 (ca. 30 % of the carrying capacity).

Influence of negative factors

Main attention was given to influence of steppe wild fires and electrocution on power lines.

Totally 31 nesting territories (about 42.5 %) were exposed by fires in 2015 (mainly in April, more rare in summer) including 25 nesting territories with 32 nests. At least 15 nest structures visited in 2015 were burnt. Broods were found in the nests at 9 burnt nesting territories. Among them breeding was failed on 4 (the clutch or chicks died, attempts to build new nest structure failed). Completely burnt nest structures were re-

ек. Дополнительно, в 24 точках отмечены взрослые птицы в гнездовом биотопе, но гнёзда не найдены (рис. 2). Сведения об участках, выявленных в 2010 и 2015 гг., представлены в таблице 2 (также см.: Карякин и др., 2012) и суммированы в диаграмме (рис. 3).

В 2015 г. проверено 35 из 40 гнездо-

Рис. 2. Все гнездовые участки степного орла (достоверные и предполагаемые), выявленные в Забайкальском крае в 2010 и 2015 гг.: 2010 – участки выявленные в 2010, но которые в 2015 г. не посещались, 2015 – участки выявленные в 2015 г., 2010–2015 – участки, посещавшиеся в оба года.

Fig. 2. All breeding territories (BT) of the Steppe Eagle (reliable and proposed) detected in Trans-Baikal Territory in 2010 and 2015 years: 2010 – BT identified in 2010, which have not been visited in 2015, 2015 – BT identified in 2015, 2010–2015 – BT visited in both years.

corded at 6 nesting territories (at least 4 were burned in 2015, probably not for a first time). At 6 burnt nesting territories we found only abandoned nest structures, partly charred; part of them was occupied or successful (1 case) in 2010.

The power lines were investigated in passing – no one died Steppe Eagles were found.

General estimation of changes for 2010–2015

The sampling size in 2015 became 1.5 times larger than in 2010. Meanwhile the

Табл. 2. Тип выявления и характер занятости выявленных гнездовых участков степного орла (*Aquila nipalensis*) в Даурии в 2010 и 2015 гг. (выше черты количество гнездовых участков, ниже черты доля от общего количества обследованных в данный год).

Table 2. Occupancy statuses of the breeding territories of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in Dauria in 2010 and 2015 (number of breeding territories is above the line, its proportion from the surveyed areas this year is under the line).

Характер занятости (статус) участка Status of nesting areas	Год обследования / Year of survey		
	2010	2015	
	Всего / Total	Всего / Total	В том числе, вновь выявленные Newly detected
Жилое гнездо на участке (гнёзда с выводками) With alive nest (with brood)	11 23.4 %	19 26.8 %	8
Абонируется участок с неуспешным гнездом With unsuccessful nest *	11 23.4 %	10 14.1 %	6
Встречи птиц у старых гнёзд Meetings of birds near old nests **	3 6.4 %	7 9.9 %	0
Только старые гнёзда на участке, птицы не встречены Only with old nests, birds were not met	14 29.8 %	16 22.5 %	3
Встречи птиц в гнездовых биотопах, гнездо не найдено Records of birds in nesting habitats, nests were not found ***	8 17 %	19 26.8 %	18
Всего участков / Total	47 100 %	71 100 %	35
Из них достоверно используемых в текущем году (с размножением или без) Inhabited in current year (with successful breeding or not)	25 53.2 %	36 50.7 %	14

* Гнёзда, на момент проверки пустующие по причине неудачи размножения или гибели потомства, случившейся раньше момента посещения / The nests which are empty because of unsuccessful breeding or death of nestlings before observation time

** Старыми считали гнёзда, не занимавшиеся и не подновлявшиеся в текущем году / We consider old nest that ones which were not occupied and not renovated in current year.

*** Предполагаемые гнездовые участки / Proposed breeding territories.

вых участков, на которых в 2010 г. были обнаружены гнёзда (в одном случае гнездо найдено на участке, где в 2010 г. была встречена птица). Ещё 17 участков с гнёздами локализовано впервые. Взрослые птицы были отмечены ещё в 18 новых точках (большой частью в гнездовом биотопе), а также вновь наблюдались на одном участке 2010 года. Таким образом, всего в 2015 г. осмотрен 71 гнездовой участок степного орла (включая как достоверно известные, так и предположительные). На 19 участках обнаружены жилые гнёзда (с выводками). На 10 участках – занятые гнёзда, пустующие по причине неудачи или отсутствия размножения птиц, либо гибели их потомства. На 7 участках встречены птицы у старых гнёзд без следов подновления в текущем году. На 16 участках обнаружены старые, разваливающиеся гнёзда степных орлов, не занимавшиеся птицами год или более, в том числе полностью разрушенные. Из числа этих последних, на 5 участках ранее известные гнёзда полностью сгорели, на 2 участках гнёзда были подновлены мохноногим курганником. На 2 участках проверить гнёзда не удалось, но отмечены взрослые птицы (табл. 2, рис. 3).

Сравнивая относительные показатели (табл. 2), видим, что доля жилых гнёзд в 2015 г. незначительно отличалась от наблюдавшейся в 2010 г.: 26,8 и 23,4 % соответственно. Доля участков, где произошла неуспешная попытка размножения, существенно снизилась: 23,4 % в 2010 г. и 14,1 % в 2015 г. В целом же, доля участков, достоверно используемых орлами в текущем году (с размножением или без, успешных и неуспешных), в 2010 и 2015 г. оказалась почти одинаковой: 53,2 % и 50,7 % соответственно. При этом сравнении необ-

main population characteristics did not sufficiently change. By the results of survey in 2010 the status of the Steppe Eagle population in Dauria was estimated as extremely unfavorable according to the following criteria (Karyakin et al., 2012):

1. Low density in suitable nesting habitats.
2. A number of abandoned nesting territories.
3. Low rate of occupied nesting territories.
4. Low efficiency of successful nests.
5. High mortality of adults and as a result – the rejuvenation of breeding population.

After 2010, an average actual nesting density of the Steppe Eagle population has essentially increased but still low (just above 1 pair per 100 km²), and the distance between neighbor successful nests far exceeds the figures typically recorded in other regions. More than a half of the potential suitable nesting territories have been still not occupied as it was recorded in 2010 too. Productivity of successful nests has not increased.

The negative factors such as power lines that are dangerous for birds and steppe wild fires are still acting. More than 40 % of all the nesting territories were affected by fires in 2015; the nest structures were completely burnt at 17 % of the known nesting territories visited in 2015.

Taken together these characteristics mean the population is still unsafe.

Meanwhile we note several positive trends in 2015 as comparing with 2010:

1. The population number has increased more than by 30 % (estimating 219 vs. 152 breeding pairs).
2. Breeding efficiency has increased by 24 %.
3. The breeding efficiency was 0.93 fledglings per 1 breeding pair in 2015 vs. 0.55 in 2010, which represents 60 % increase.
4. The share of successful pairs of potential population size has increased from 20 to 32 %.
5. The share of subadults (under the age of 4–5 years) in the breeding pairs has reduced almost twofold – from 76 to 35 % what means the mortality of adults has significantly reduced.

Рис. 3. Статус гнездовых участков степного орла, посещавшихся в 2010 и в 2015 гг.

Fig. 3. Statuses of the Steppe Eagle's breeding territories were observed in 2010 and 2015.

Птенец степного орла в гнезде, Кличкинский хребет.
Фото А. Барашковой.

Nestling of the Steppe Eagle in the nest,
Klichkinsky ridge. Photo by A. Barashkova.

ходимо учитывать разницу в объёме выборки: в 2015 г. выборка была в 1,5 раз больше, чем в 2010 г.

Судьба известных гнездовых участков

Судьба известных с 2010 г. 35 гнездовых участков оказалась различной (табл. 3, рис. 4).

Из 11 жилых участков 2010 года в 2015 г. остались жилыми 4, ещё 1 был занят (абонировался птицами). Однако более половины таких участков в этом году оказались не используемыми орлами (скорее всего также и в прошлом году, возможно и ещё ранее): на 4 найдены старые гнёзда, на 2-х гнёзда не сохранились (на одном из них отмечена встреча птицы, на другом нет).

Вместе с тем, из 10 участков, бывших в 2010 г. занятыми, но неуспешными, на трёх теперь обнаружены гнёзда с выводками: в одном случае жилым осталось известное гнездо, в другом – построено новое, в 100 м от сгоревшего в пожаре ранее известного (вероятно, сгорело весной 2015 г.), в третьем случае птенцы вывелись в одном из известных с 2010 года

Trends of the main population characteristics are briefly summarized in the table 6.

Investigation of drivers of the changes listed above goes beyond the subject of the paper. We can only note that the weather conditions were unfavorable in 2010. Particularly extremely high summer temperatures caused mass mortality of nestlings of many bird species including Upland Buzzards. The facts of deaths of nestlings of Steppe Eagles were not recorded, but they were quite possible. At the same time the changes can be related to other factors which act on migration routes and winter sites or can be the result of slow restoration of the population after huge disturbance which has happened earlier.

Табл. 3. Судьба гнездовых участков степного орла, выявленных в 2010 г. и проверенных в 2015 г.

Table 3. Changes of statuses of breeding territories of the Steppe Eagle in Dauria since 2010 to 2015.

	2010						2015	
	Всего участков Total	Жилой Alive	Занятый Occupied	Старые гнёзда Old	Разрушенные гнёзда Destroyed	Встречи птиц у старых или исчезнувших гнёзд Birds near old or destroyed nests	Занят мохноногим курганником (<i>Buteo hemilasius</i>) Occupied by Upland Buzzard (<i>Buteo hemilasius</i>)	
Жилой Living	11 → (31.4 %)	4	1	4	1	1		
Занятый Occupied	10 → (28.6 %)	3	2	1		4		
Старые гнёзда Old nests	10 → (28.6 %)	2		2	4	1		1
Встречи птиц у старых гнёзд Birds near old nests	3 → (5.7 %)	1			1	1		
Встречи птиц, гнёзд нет Birds, no nests	1 → (2.9 %)	1*						
ВСЕГО TOTAL	35 (100 %)	11 (31.4 %)	3 (8.6 %)	7 (20.0 %)	6 (17.1 %)	7 (20.0 %)		1 (2.9 %)

* На 1 участке, где в 2010 г. были только встречи птиц, найдено гнездо с выводком (возможно, было пропущено ранее) / In 2015 the nest with brood was found at the nesting area where the birds were met in 2010.

старых гнёзд (в 1,2 км от известного жилого гнезда 2011 года). Ещё на 2 участках в 2015 г. птицы загнездились (в одном случае со сменой постройки), но размножение, как и пять лет назад, оказалось неуспешным. На других 2 участках из этой категории встречены птицы у старых гнёзд без следов подновления и ещё на 1 участке найдены старые гнёзда без признаков посещения птицами. Наконец, на двух участках встречены птицы, но гнёзда не проверены.

Наиболее контрастно разделилась судьба 13 участков, на которых в 2010 г. обнаружены старые гнёзда (в том числе у 3 гнёзд отмечались птицы). Из них четыре участка вновь обжиты птицами: на 3 участках в 2015 г. зафиксировано успешное размножение степного орла (жилые гнёзда с выводками) и ещё на 1 участке гнездо было подновлено мохноногим курганником. В то же время остальные участки из этой категории остались брошенными: на 2-х, как и раньше, найдены только старые гнёзда, на 7 участках за прошедшее время гнёзда полностью исчезли (сгорели в степных пожарах, в том числе 3 из них – видимо, в текущем году).

Таким образом, из рассматриваемых 35 гнездовых участков, прослеженных с интервалом 5 лет, в июле–августе 2010 г. жилые составляли 31,4 %, занятые с неуспешным гнездованием – 28,6 %, участки со старыми гнездами (в трех случаях со встречей птиц) – 37,1 %, выделенные только по встрече птиц (с неизвестными гнездами) – 2,9 %. Через пять лет статус большинства конкретных участков, включенных в эту выборку, изменился. Тем не менее, доля жилых участков в июле–августе 2015 г. вновь оказалась точно такой

Рис. 4. Статус гнездовых участков степного орла, проверенных в 2010 и в 2015 гг. (учтены только те участки, которые посещались в оба года).

Fig. 4. Statuses of the Steppe Eagle's breeding territories were checked in 2010 and 2015 (taken into account only those breeding territories were checked in both years).

же – 31,4 %, хотя лишь около трети этих участков совпадало с жилыми участками 2010 года. Занятых участков с неуспешным гнездованием стало значительно меньше – 8,6 %. Участки со старыми гнездами составили 31,4 % (в том числе, 20 % от всей выборки – участки, где птицы не были отмечены), участки с исчезнувшими (сгоревшими) гнездами – 22,9 % и занятые мохноногим курганником – 2,9 %.

Доля участков, достоверно используемых орлами в текущем году (с размножением или без него, успешных и неуспешных), в 2010 г. составляла в этой выборке 68,6 % (24 участка). В 2015 г. показатель немного снизился – до 60,0 %. Но если оценивать использование не с точки зрения популяции степного орла, а «с точки зрения» судьбы пула участков, то нужно учесть, что один участок в 2015 г. оказался занят мохноногим курганником. Стереотипы гнездования курганника и степного орла в данном случае очень похожи, виды часто занимают пустующие гнездовые постройки друг друга (чаще курганник занимает оставленные постройки степного орла). С учётом этого доля участков, используемых крупными пернатыми хищниками (не только орлами), составила в 2015 году 62,9 % выборки, что ещё ближе к показателю 2010 года.

Из 10 участков, которые пары орлов достоверно абонировали как в 2010 г., так и в 2015 г. (включая участки и с успешным, и с неуспешным размножением), только в двух случаях птицы использовали ту же, известную с 2010 г., постройку. В остальных случаях была занята другая постройка – обычно она находилась на расстоянии менее 1 км от занятого гнезда 2010 года (от 100 до 840 м) и только однажды в 3,4 км.

Вновь выявленные гнездовые участки

В 2015 г. впервые локализовано 35 новых участков (табл. 2). Из них 8 установлены по находке гнезда с выводками (слётками). Ещё на 6 участках обнаружены неуспешные попытки гнездования (в трёх случаях взрослые птицы продолжали держаться на участке). На 3 участках най-

дены только старые гнёзда без признаков посещения птицами – в это число включён и один участок с гнездом, полностью сгоревшим в пожаре. Остальные 18 участков выявлены как предположительные – по встречам птиц в гнездовом биотопе.

Выводки и эффективность размножения

В 2015 г. учтено в целом 27 птенцов и слётков в 19 гнёздах (в 2010 г. – 12 птенцов и слётков в 9 гнёздах).

Как в 2010, так и в 2015 г. в наблюдавшихся выводках было 1–2 птенца (слётка). Средний размер выводка в 2015 г. составил $1,4 \pm 0,5$ птенцов ($n=19$), в 2010 г. – $1,3 \pm 0,5$ птенцов ($n=9$). Различия между годами статистически незначимы. Вероятно, оценки среднего размера выводка занижены, т.к. работы в оба года проводились в сезон вылета молодых, и на некоторых участках часть слётков могла находиться уже не вблизи гнезда. В ряде случаев наличие большего числа птенцов можно было предполагать по состоянию покинутых слётками гнёзд.

Эффективность размножения в 2015 г. оценивается как 0,93 слётка (считая и взрослых птенцов) на приступившую к гнездованию пару. В 2010 г. этот показатель составлял 0,55 слётков на приступившую к гнездованию пару.

Встречи взрослых и возраст птиц

Всего за время работ 2015 г. встречено около 50 взрослых степных орлов, в том числе 26 у абонируемых гнёзд. Из них только для 17 птиц удалось оценить категорию возраста. Различали только две категории: молодые (до 4–5 лет) и взрослые (старше 4–5 лет). Первых оказалось 8, вторых 13 особей – т.е. около 38 и 62 % соответственно.

Это соотношение зеркально отличается от зафиксированного в 2010 г., когда оно было, соответственно, около 76 и 24 % ($n=37$ – Карякин и др., 2012). Несмотря на разницу выборок различия между годами высоко достоверно ($p=0,005$).

Плотность гнездования

Средней дистанцией (расстоянием) между активными гнёздами считали среднее арифметическое из дистанций между ближайшими активными гнёздами в пределах площадки. Среднее расстояние между соседними активными гнёздами в пределах площадок по всей выборке 2015 года составило $8,217 \pm 1,529$ км ($n=11$; 5,940–10,120 км).

В 2010 г. средняя дистанция между соседними активными гнёздами была рассчитана только для одной из обсуждаемых площадок. На Аргунском хребте (площадка № 7 в табл. 1) расстояния между соседними активными гнёздами (все – успешные) составляли 3,47–4,78 км, в среднем ($n=3$) $3,98 \pm 0,70$ км. Для всего массива данных 2010 года была определена лишь средняя дистанция между ближайшими участками разного статуса, включая и не являвшиеся активными в текущем году. Она оказалась равной $6,61 \pm 3,93$ км ($n=29$; 2,16–17,84 км) (Карякин и др., 2012). Очевидно, что среднее расстояние между активными гнёздами должно превышать эту величину.

Сравнительно с аналогичным показателем в некоторых других регионах гнездования степного орла, в Даурии средняя дистанция между соседними участками, рассчитанная для всей выборки, оказывается очень большой. Например, в Мугоджарах (Актюбинская область Казахстана) в 2004–2006 гг. соседние гнёзда располагались почти в 2,5 раза ближе друг к другу – среднее расстояние между ними оценивалось как $3,3 \pm 1,67$ км ($n=43$; 0,95–8,65 км) (Карякин и др., 2007). На плато Укок (Республика Алтай, Россия) в 2009 г. этот показатель составлял $3,15 \pm 1,82$ км ($n=25$; 1,09–8,06 км) (Важков и др., 2011). В степных предгорьях Алтая (Алтайский край, Россия) расстояние между ближайшими соседними активными гнёздами по ре-

Самка с птенцами в гнезде, 8 июля 2015 г., массив г. Оджитуй. Фото О. Горошко.

Female with chicks in the nest, July 8, 2015, Odjitu mountain. Photo by O. Goroshko.

Слёток степного орла в гнезде, бассейн р. Хила, 26 июля 2015 г. Фото И. Смеянского.

Fledgling of the Steppe Eagle on the nest, Khila River Basin; July 26, 2015. Photo by I. Smelansky.

результатам многолетних наблюдений ($n=85$) было ещё меньше, в среднем $2,040 \pm 1,214$ км ($0,571-6,840$ км) (Важов и др., 2013).

Исходя из данных о выявленных гнездовых участках и площади учётных площадок (табл. 1), сделана оценка плотности гнездования степного орла на отдельных площадках и средней для региона в целом. В качестве средней плотности гнездования на площадке принимали отношение числа гнёзд к осмотренной площади площадки. Определяли фактическую плотность гнездования – число активных гнёзд (гнездовых участков, включавших активное гнездо) на единицу (100 км^2) осмотренной площади, и потенциальную плотность гнездования, которая может быть достигнута при существующих условиях – общее число выявленных гнездовых участков (как имеющих активные гнёзда в текущем году, так и не имеющих) на единицу осмотренной площади.

Публиковавшиеся ранее оценки плотности гнездования на площадках по данным 2010 года (Карякин и др., 2012) рассчитывались, исходя из площади условных площадок в целом. Для более корректного сравнения мы здесь пересчитали показатели плотности гнездования на осмотренную площадь для данных по обоим годам. Результаты представлены в таблице (табл. 4).

Различия плотности гнездования между площадками практически не связаны с различием в площади площадок (являющейся в данном случае выражением учётного усилия) – значимая корреляция между плотностью гнездования и площадью площадки отсутствует. Для фактической плотности гнездования: в 2010 г. $r=-0,14$ и в 2015 г. $r=-0,29$ (оба незначимы при $p<0,1$).

Плотность гнездования степного орла на усредненной для региона площадке (далее – средняя плотность гнездования) оценивали как среднюю из показателей плотности для отдельных площадок. Из расчёта были исключены площадки, где не найдено ни одного достоверно активного гнездового участка: две площадки в 2015 г. (в предгорьях Боршовочного хр. и на Хараганашском хр.).

Рассчитанная таким образом средняя фактическая плотность гнездования в 2015 г. составила $1,33 \pm 0,54$ активных гнездовых участков/ 100 км^2 (табл. 4). Максимальная фактическая плотность гнездования отмечена в Аргунском хр. – $1,91$ участок/ 100 км^2 , минимальная – на площадке в долине р. Хила и котловине оз. Ножий – $0,46$ участков/ 100 км^2 . За исключением «нулевых» площадок, где не удалось найти активных участков, площадки оказались относительно близкими друг к другу по этому показателю: максимальное различие между площадками – около 4 раз, но более половины всех площадок характеризуется фактической плотностью гнездования в интервале $0,9-1,5$ активных гнездовых участков/ 100 км^2 .

В 2010 г. средняя фактическая плотность гнездования была чуть ниже – $1,26 \pm 1,31$ участков/ 100 км^2 , но различие между годами статистически незначимо. Максимум и тогда достигался на Аргунском хр. (см. также: Карякин и др., 2012) – $5,06$ участков/ 100 км^2 . Минимальная фактическая плотность гнездования в 2010 г. мало отличалась от минимума 2015 года, но наблюдалась на другой площадке – в бассейне р. Дурулгуйка, $0,42$ участка/ 100 км^2 . Различие между минимальной и максимальной фактической плотностью гнездования на площадке в 2010 г. было выражено существенно сильнее – разница составляла около 12 раз. Однако за исключением одного выскакивающего значения (площадка на Аргунском хр.) гнездование степного орла в регионе и в том году было распределено относительно однородно – на половине всех площадок фактическая плотность гнездования была в пределах $0,5-1,0$ гнездовых участков/ 100 км^2 .

Табл. 4. Плотность гнездования степного орла в Даурии в 2010 и 2015 гг.

Table 4. Density of the breeding population of the Steppe Eagle in Dauria in 2010 and 2015.

Учётные площадки Survey plots		Фактическая плотность гнездования, активных гнездовых участков на 100 км ² Actual nesting den- sity, active nesting areas per 100 km ²		Потенциальная плотность гнездования, гнездовых участков на 100 км ² Potential nesting den- sity, nesting areas per 100 km ²		Изменение фактической плотности гнездования за 5 лет***, % первоначального показателя Change in actual nesting density for 5 years, % of the 2010 figure
Основные площадки Main survey plots		2010	2015	2010	2015	
1	Долина р. Хила с притоками и оз. Ножий Khila river valley and Nozhiy lake	0.54	0.46	1.08	1.39	-14.42
2	Предгорье Боршовочного хр.: мелкосопочник между падьё Гашун и р. Зуткулей (пос. Судунтуй и Зуткулей) / Foothills of Borschovochny ridge (Sudun- tui and Zutkulei villages)	0.57	0	0.57	0.64	-100
3	Предгорье Боршовочного хр.: левобережье р. Онон между падьё Кужертай и р. Бол. Джипкоша / Foot- hills of Borschovochny ridge (left banks of Onon river)	0.61	0.67	2.13	2.66	9.46
4	Хараганашский хр. / Kharaganash ridge	1.00	0	3.98	2.94	-100
5	Нерчинский хр.: пади Барун-Засулан и Чумырастуй / Nerchinsky ridge: Barun-Zasulan and Chumyrastui	0.80	1.85	1.61	3.70	129.76
6	Кличкинский хр.: между пос. Красный Великан и Соктуй-Милозан / Klichinsky ridge	0.83	0.97	2.09	3.41	16.64
7	Аргунский хр.: между грядой Гыритуй и падьё Бургастан / Argunsky ridge	5.06	1.91	6.75	3.82	-62.28
8	Торейская котловина: сопка Цаган-Ола и окрестности (заказник «Долина дзерена») Torei lakes depression: Tsaghan-Ola Mnt.	1.50	2.21	3.00	3.68	47.13
9	Торейская котловина: сопка Оджитуй и окрестности (заказник «Долина дзерена») Torei lakes depression: Odjítui Mnt.	1.06	0.99	1.77	2.97	-7.09
10	Торейская котловина: мелкосопочник к северу от оз. Зун-Торей / Torei lakes depression: hills on north banks of Zun-Torei lake	1.46	1.19	2.92	2.38	-18.71
11	Правобережье Онона: мелкосопочник в бассейне р. Дурулгуйка / Right banks of Onon river in Durul- guika river basin	0.42	1.65	0.84	3.29	292.70
Дополнительные площадки Additional survey plots						
12	Мелкосопочник в междуречье Борзи и Бырки – предгорья хр. Кукульбей (Олдондинский заказник) Hills between Borzya and Byrka rivers	Нет / No	1.37	Нет / No	2.74	Нет / No
13	Мелкосопочник в предгорьях Боршовочного хр. между р. Зуткулей и падьё Кужертай Foothills of Borschovochny ridge between Zutkulei river and Kuzhertai	Нет / No	1.31	Нет / No	1.31	Нет / No
Плотность на усредненной площадке**, $M \pm SD$ / Density on the averaged plot**, $M \pm SD$		1.26±1.31	1.12±0.70	2.43±1.75	2.69±1.01	
То же, без учёта «нулевых» площадок (где не нашлось активных участков), $M \pm SD$ The same, without the “zero” plots (where there was no active sites), $M \pm SD$		Нет / No	1.33±0.54	Нет / No	Нет / No	
То же, без учёта «нулевых» площадок и с исключением Аргунского хр., $M \pm SD$ The same, without the “zero” plots and excluding the Argun mountain ridge, $M \pm SD$		0.88±0.38	1.27±0.53	2.00±1.07	2.59±0.99	

* Нули в клетках таблицы означают, что на площадке не найдено ни одного достоверно активного участка / Zeros mean there were found no active nesting areas in the study site.

** Среднее из показателей плотности для всех площадок в данном году / Average density for all study sites.

*** Изменение плотности гнездования – модуль разности между величинами плотности гнездования в начале и конце оцениваемого периода, нормированный на величину первоначального показателя и представленный в процентной форме / Changing in nesting density is the module of difference between nesting densities in the beginning and end of estimating period, normalized by primary figure and given in percent.

Рис. 5. Плотность гнездования степного орла (без Аргунского хребта).

Fig. 5. The density of nesting of the Steppe Eagle (without Argun ridge).

Необычно высокая плотность на единичной площадке маскирует тот факт, что средняя фактическая плотность гнездования в регионе, за исключением площадки на Аргунском хр., в 2015 г. стала не ниже, а почти на 31 % выше, чем в 2010 г., и это различие статистически значимо ($p < 0.05$; рис. 5). Такой же маскирующий эффект это выскакивающее значение оказывает при сравнении распределений фактической плотности гнездования по региону. Между распределениями плотности по площадкам в 2010 и 2015 гг. имеется очень низкая, но статистически достоверная корреляция ($r = 0.6$, $p < 0.1$), которая, однако, исчезает, если исключить из рассмотрения аномальную площадку в Аргунском хр. ($r = 0.41$, NS). Таким образом, в действительности, распределение плотности гнездования между 2010 и 2015 гг. существенно изменилось. Это хорошо видно также по величине изменений, варьирующих на разных площадках от около 2 до 293 % первоначального показателя (табл. 4).

Если фактическая плотность гнездования характеризует актуальное состояние гнездовой группировки степного орла, то потенциальная плотность указывает предел, которого гнездовая группировка могла бы достичь, в ситуации, когда все уже существующие многолетние гнездовые участки заняты размножающимися парами. Попарное сравнение показывает, что за единичным исключением фактическая плотность составляет от потенциальной 25–60 % как в 2010 г., так и в 2015 г. В единичных случаях эта доля выше: 75 % для площадки на Аргунском хр. в 2010 г. и 100 % для площадок в предгорьях Боршовочного хребта – между пос. Судунтуй и Зуткулей в 2010 г. и между р. Зуткулей и падью Кужертай в 2015 г. Таким образом, фактически птицами используется для гнездования (не обсуждая его успешность) от четверти до половины всех доступных на каждой площадке участков. В среднем, для региона в целом фактическая плотность гнездования устойчиво составляет около половины потенциальной плотности: 51,9 % в 2010 г. и 49,4 % в 2015 г.

Но в описанных расчетах плотность гнездования оценивалась на основе всей территории, осмотренной в тот или иной год – эти территории несколько различаются как по конфигурации, так и по общей площади (см. выше). Более корректная оценка может быть дана, если использовать данные, полученные на стабильных площадках – т.е. в пределах только тех

Птенец степного орла
в гнезде.
Фото А. Барашковой.

Nestling of the Steppe
Eagle in the nest.
Photo by
A. Barashkova.

Табл. 5 Плотность гнездования степного орла в Даурии в 2010 и 2015 гг. на основе данных неизменных учетных площадок (2010 и 2015 гг.).**Table 5.** Density of the Steppe Eagle nesting population in Dauria in 2010 and 2015 on the permanent survey plots (surveyed in both 2010 and 2015).

№	Учётные площадки Survey plots	Площадь, осматривав- шаяся по- вторно, км ² Area under survey re- peatedly, km ²	Фактическая плотность гнездования, активных гнездовых участков на 100 км ² Actual nesting density, active nesting areas per 100 km ²		Потенциальная плотность гнездования, гнездовых участков на 100 км ² Potential nesting den- sity, nesting areas per 100 km ²		Изменение фактической плотности гнездования за 5 лет***, % первоначального показателя Change in actual nesting density for 5 years, % of the 2010 figure
			2010	2015	2010	2015	
1	Долина р. Хила с притоками и оз. Ножий / Khila river valley and Nozhiy lake	143.16	0.70	0.70	1.40	2.10	0
2	Предгорье Боршовочного хр.: мелкосопочник между падьё Гашун и р. Зуткулей (пос. Судунтуй и Зуткулей) Foothills of Borschovochny ridge (Suduntui and Zutkulei villages)	132.64	0.75	0	0.75	0.75	-100
3	Предгорье Боршовочного хр.: левобережье р. Онон между падьё Кужертай и р. Бол. Джипкоша / Foothills of Borschovochny ridge (left banks of Onon river)	239.56	0.83	0.83	2.09	2.92	0
4	Хараганашский хр. Kharaganash ridge	63.61	1.57	0.00	6.29	3.14	-100
5	Нерчинский хр.: пади Барун-Засулан и Чумырастуй / Nerchinsky ridge: Barun-Zasulan and Chumyrastui	154.5	1.29	1.85	2.59	3.70	50.00
6	Кличкинский хр.: между пос. Красный Великан и Соктуй-Милозан Klichkinsky ridge	194.5	1.03	1.03	2.57	3.60	0
7	Аргунский хр.: между грядой Гыритуй и падьё Бургастай / Argunsky ridge	46.41	6.46	4.31	8.62	8.62	-33.33
8	Торейская котловина: сопка Цаган-Ола и окрестности (заказник «Долина дзерена») / Torei lakes depression: Tsaghan-Ola Mnt.	42.52	2.35	2.35	4.70	4.70	0
9	Торейская котловина: сопка Оджитуй и окрестности (заказник «Долина дзерена») / Torei lakes depression: Odjitui Mnt.	197.62	1.52	1.52	2.53	3.54	0
10	Торейская котловина: мелкосопочник к северу от оз. Зун-Торей / Torei lakes depression: hills on north banks of Zun-Torei lake	170.82	2.93	1.17	4.10	2.93	-60.00
11	Правобережье Онона: мелкосопочник в бассейне р. Дурулгуйка / Right banks of Onon river in Durulguika river basin	173	0.58	1.73	1.16	3.47	200
Плотность на усредненной площадке**, M±SD Density on the averaged plot**, M±SD			1.82±1.70	1.42±1.11	3.34±2.40	3.61±1.90	
То же, без учёта «нулевых» площадок и с исключением Аргунского хр., M±SD The same, without the "zero" plots and with the exception of the Argun ridge, M±SD			1.36±0.77	1.41±0.51	2.82±1.73	3.10±1.1	

территорий, которые осматривались повторно. Такой расчёт включает только те гнездовые участки степного орла, которые попадают в зону пересечения учетных площадок 2010 и 2015 гг. Площадь осматриваемых территорий и данные по фактической и потенциальной плотности гнездования в них представлены в табл. 5.

Как видно, при расчёте на основе стабильных площадок оценки как потенциальной, так и фактической плотности оказываются на 10–30 % выше, чем на основе изменяемых площадок. Однако закономерности в характере этого увеличения не прослеживаются.

При оценке на основе стабильных площадок потенциальная плотность гнездования мало изменяется с 2010 по 2015 г. (небольшое увеличение вероятно связано с более внимательным осмотром территории). Изменение фактической плотности гнездования также невелико и статистически незначимо (при $p=0,1$), причем оно остается таковым и после устранения маскирующего влияния аномально высокой плотности на площадке 7 (Аргунский хр.). Таким образом, рост фактической плотности гнездования, по сравнению с 2010 г., представляет собой скорее артефакт расчёта, чем реальное увеличение. Фактическая плотность гнездования (с исключением Аргунского хр.) сохраняется в 2010–2015 гг., в среднем, около 1,4 гнездовых участка на 100 км² и составляет около 45–48 % от потенциальной плотности (что мало отличается от оценок на основе изменяемых площадок).

Оценка общей численности гнездовой группировки

По оценке, принятой ранее (Карякин и др., 2012), площадь степных мелкосопочников и низкогорий, пригодных для гнездо-

вания степного орла, составляет в регионе около 17240 км². Экстраполяция средней плотности размещения гнездовых участков (потенциальной плотности гнездования) с учётных площадок (исключая выскакивающее значение для Аргунского хр.) на всю гнездопригодную площадь позволяет предполагать в регионе возможность гнездования, в среднем, 345 пар степного орла, исходя из оценки 2010 года. Принимая за крайние оценки границы доверительного интервала средней ± 25 % (с округлением до ближайшего целого), можно говорить, что потенциальная емкость региона для гнездовой группировки степного орла составляет от 187 до 504 пар (по данным того же года). Оценка численности фактически гнездящихся птиц 2010 года, полученная исходя из фактической плотности гнездования, составляет, в среднем, 152 пары (от 114 до 180 пар при том же допущении о границах доверительного интервала).

Ранее публиковавшиеся более низкие оценки были основаны на расчете плотности гнездования, использующем площадь условных площадок, а не фактически осматриваемую площадь (Карякин и др., 2012). Потенциальная численность оценивалась, в среднем, 196 пар (143–296 пар, оценки по минимальной и максимальной плотностям гнездования на площадке), фактическая численность – 144 пары (105–198 пар) (Карякин и др., 2012). Как видно, оценки потенциальной емкости различаются значительно, но смещение оценки фактической численности невелико.

По данным 2015 г. (при той же методике расчета, на основе измененных площадок) потенциальная численность гнездовой группировки должна быть оценена более высоко – в среднем, 447 пар (от 335 до 559 пар). Фактическая численность оценивается, в среднем, 219 пар (от 164 до 274 пар).

Птенец степного орла
в гнезде.
Фото И. Карякина.

Nestling of the Steppe
Eagle in the nest.
Photo by I. Karyakin.

Табл. 6 Тенденции изменения основных оцененных характеристик гнездовой группировки степного орла в Даурии.**Table 6.** Trends in main characteristics of the nesting population of steppe eagle in Dauria.

Характеристика / Characteristic	Тенденция / Trend
Занятость участков (доля участков, достоверно используемых орлами, с попыткой гнездования или без, от общего числа гнездовых участков) Occupancy rate (share of territories, which are confirmed to use by eagles, with or without breeding attempt, of the total number of breeding territories)	Не изменилась / No change
Доля участков с успешным гнездованием от общего числа гнездовых участков Success rate (share of successful territories of the total number of nesting territories)	Не изменилась / No change
Доля участков, на которых птицы приступали к гнездованию в текущем году, от общего числа гнездовых участков Share of territories with recorded breeding attempts in the current year of the total number of nesting territories	Незначительно снизилась / Slightly decreased
Доля участков, достоверно используемых орлами (с попыткой гнездования или без), в выборке участков с известной судьбой Share of territories which are confirmed to use by eagles (with or without breeding attempt), of the number of nesting territories with known fate	Не изменилась (с учетом участков, занятых мохноногим курганником) или незначительно снизилась (без учета курганника) No change (including territories, occupied by the Upland Buzzard) or slightly decreased (without the Upland Buzzard)
Доля участков с успешным гнездованием в выборке участков с известной судьбой Share of successful territories of the number of nesting territories with known fate	Не изменилась / No change
Доля участков, на которых птицы приступали к гнездованию в текущем году, в выборке участков с известной судьбой Share of territories with recorded breeding attempts in the current year of the total number of nesting territories with known fate	Сократилась на 17 % выборки Reduced by 17 % of the sample
Среднее расстояние между соседними активными (жилыми или абонируемыми) гнёздами в пределах площадок The average distance between neighbor active (successful or occupied) nests within the plots	Видимо не изменилось (слабое увеличение – артефакт анализа) Probably no change (a slight increase is the artifact of the analysis)
Фактическая плотность гнездования на усредненной площадке The actual nesting density for the averaged plot	Практически не изменилась / Practically not changed
Фактическая плотность гнездования на усредненной площадке без учёта выскакивающих значений The actual nesting density for the averaged plot without outlier values	Практически не изменилась (возросла на треть, если сравнивать площадки измененной площади) Practically not changed (comparing plots with changed area one-third increase is noted)
Доля участков, где птицы фактически предпринимали попытку гнездования, от общего пула доступных гнездовых участков (отношение фактической плотности гнездования к потенциальной) The share of territories with recorded breeding attempts of the total pool of available nesting territories (the ratio of actual to potential nesting density)	Незначительно выросла / Slightly increased
Продуктивность успешных гнёзд (средний размер выводка) Productivity of successful nests (average brood size)	Не изменилась / No change
Успешность гнездования (доля успешных пар от общего числа делавших попытку гнездования) The breeding success (rate of successful pairs of the total number of pairs attempting to breed)	Возросла (с 50 % до 65,5 %) Increased (from 50 % to 65.5 %)
Доля успешных пар от потенциальной численности популяции The share of successful pairs of potential population size	Возросла (с 20 % до 32 % или менее) Increased (from 20 % to 32 % or less)
Эффективность размножения Breeding efficiency	Выросла почти вдвое (с 0,55 до 0,93 слётков на приступавшую к гнездованию пару) Almost doubled (from 0.55 to 0.93 fledglings per breeding pair)
Фактическая численность гнездовой группировки The actual number of population	Выросла / Increased
Относительная численность гнездовой группировки (соотношение фактической и потенциальной численности) Relative abundance of population (the ratio of the actual and potential numbers)	Несколько выросла (с 44 % до 49 %) Slightly increased (from 44 % to 49 %)
Доля молодых птиц (младше 4–5 лет) в выборке рассмотренных взрослых The share of subadults (under the age of 4–5 years) in the sample of examined adults	Снизилась примерно вдвое (с 76 % до 35 %) Decreased approximately by half (from 76 % to 35 %)

Таким образом, в 2010 г. фактически гнездящиеся птицы составляли, в среднем, около 44 % потенциально возможной численности, а в 2015 г. – около 49 %.

Нужно учесть, что оценка численности фактически гнездящихся птиц основана на плотности размещения активных гнездовых участков, но успешным гнездование было только на части этих участков. В исследованной выборке доля успешных от общего числа активных гнездовых участков в 2010 г. составила 50 %, в 2015 г. – 65,5 %. Последняя оценка, скорее всего, завышена. В 2015 г. большое число гнездовых построек было уничтожено весенними пожарами, так что при осмотре не всегда удавалось узнать, являлся ли участок занятым к моменту пожара (пройденные пожаром участки, где сохранились следы неуспешной попытки гнездования, учитывали в соответствующей категории – как неуспешный). Соответственно, в общем числе участков с разрушенными гнёздами оказалась учтена, видимо, какая-то неизвестная доля участков, где имело место неуспешное (прерванное пожаром) гнездование. Тем не менее, мы не можем сказать, насколько показатель завышен.

Если экстраполировать указанные соотношения на всю гнездовую группировку (что можно сделать только условно), то получим следующие окончательные оценки: в 2010 г. успешными были только около 76 пар – чуть более 20 % от потенциальной численности гнездовой группировки, в 2015 г. успешных пар стало около 143 – немного более 30 % от потенциальной численности гнездовой группировки (но с учётом приведенной выше оговорки – вероятно меньше).

Влияние негативных факторов

Из числа основных негативных факторов, влияющих на популяцию степного орла в Даурии (см. выше), в ходе обследования специальное внимание обращали на эффекты степных пожаров и птицепасных ЛЭП.

Из осмотренных в 2015 г. участков степного орла 31 участок (около 42,5 %) с 32 гнездовыми постройками в разной степени пройден пожарами текущего года (в ос-

новном в апреле, реже летом), в том числе 25 участков с гнёздами (48 % общего числа таких участков). По меньшей мере, 15 гнездовых построек сгорело в пожарах, 9 из них очевидно в 2015 г.

На 9 горевших участках были обнаружены гнёзда с выводками. Возможно, пожары в этих случаях прошли раньше начала гнездования орлов.

На 4 участках найдены признаки неуспешного размножения. В одном гнезде, по-видимому, погибла кладка или пуховые птенцы – само гнездо не сгорело, но огонь подходил к нему вплотную. В 3 случаях обнаружены свежие наброски гнёзд поверх гари. Эти попытки не закончились успешным размножением. На 6 участках зафиксированы факты полного сгорания известных ранее гнёзд (см. выше). Не менее 4 из них сгорели в пожарах 2015 года, хотя не исключено, что они могли гореть и в предыдущие годы. Ещё на 6 пройденных пожаром участках гнёзда сохранились – они были старые, большей частью разрушенные и обгоревшие (в некоторых случаях в постройке использованы ранее обгоревшие прутья). Из этого числа 5 гнёзд осматривались в 2010 г., в одном из них тогда был отмечен выводок из 2 птенцов.

Обследование птицепасных ЛЭП в 2015 г. проводилось только попутно. Погибших орлов под ЛЭП не найдено, хотя трупы других видов птиц были обнаружены.

Общая оценка изменений за период 2010–2015 гг.

Объём выборки обследованных гнездовых участков в 2015 г. был в полтора раза

Птенец степного орла в гнезде.
Фото А. Барашковой.

Nestling of the Steppe Eagle in the nest.
Photo by A. Barashkova.

Птенец степного орла
в гнезде.
Фото А. Барашковой.

Nestling of the Steppe
Eagle in the nest.
Photo by
A. Barashkova.

больше, чем в 2010. Независимо от этого, основные поддающиеся прямому измерению характеристики гнездовой группировки за прошедшие годы существенно не изменились.

По итогам работ 2010 года состояние популяции степного орла в Даурии оценивалось как крайне неблагоприятное на основании наличия следующих признаков деградации (Карякин и др., 2012):

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

За прошедшие пять лет фактическая средняя плотность гнездования степного орла в регионе существенно выросла, но она по-прежнему невысока (немногим выше 1 пары/100 км²), а средняя дистанция между ближайшими успешными гнёздами кратно превышает показатели, обычные для степного орла в других регионах. Более половины всех потенциально доступных для птиц участков в гнездопригодных биотопах остаются незанятыми, причем относительное количество незанятых птицами участков (их доля от всей выборки) практически не изменилось за прошедшие пять лет. Продуктивность успешных гнёзд также не увеличилась. Таким образом, большинство (или все) признаки неблагоприятия популяции продолжают наблюдаться.

При этом в регионе продолжают действовать локальные негативные факторы, в той или иной мере затрагивающие не менее трети популяции (например, пожары).

Вместе с тем, представляется, что сравнительно с ситуацией 2010 года можно отметить ряд более или менее хорошо вы-

раженных положительных тенденций:

1. Рост абсолютной численности популяции (почти на 30 %, с примерно 152 до 219 гнездящихся пар).
2. Увеличение успешности гнездования (доли успешных пар от общего числа делавших попытку гнездования) на 24 %.
3. Увеличение эффективности размножения (среднего количества слётков на одну приступавшую к гнездованию пару) почти вдвое.
4. Увеличение доли успешных пар от потенциальной численности гнездовой группировки с менее четверти до почти трети (с 22 до 32%, возможно менее).

Тенденции изменения основных оцененных характеристик гнездовой группировки суммированы в таблице (табл. 6).

Выявление причин наблюдаемых изменений в гнездовой группировке степного орла не входит в задачи настоящей статьи. Тем не менее, необходимо отметить, что 2010 г. в регионе работ выделялся неблагоприятными погодными условиями. В частности, в том году отмечались экстремально высокие летние температуры, вызвавшие массовую гибель потомства многих видов птиц, в том числе, например, мохноногих курганников. Факты гибели от жары птенцов степного орла не были зафиксированы, но они весьма вероятны. В то же время, изменения могут быть связаны с какими-то факторами, действующими на маршруте пролета и местах зимовки, либо быть следствием постепенного восстановления популяции после какого-то ранее случившегося крупного нарушения.

Литература

Важов С.В., Карякин И.В., Николенко Э.Г., Барашкова А.Н., Смелянский И.Э., Томиленко А.А., Бекмансуров Р.Х. Пернатые хищники плато Укок, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. № 22. С. 153–175. [Vazhov S.V., Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Barashkova A.N., Smelansky I.E., Tomilenko A.A., Bekmansurov R.H. Raptors of the Ukok Plateau, Russia. – Raptors Conservation. 2011. 22: 153–175]. URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/12748> Дата обращения: 10.03.2016.

Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Барашкова А.Н., Смелянский И.Э. К изучению степного орла в Алтайском крае, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2013. № 27. С. 162–171. [Vazhov S.V., Bachtin R.F., Barashkova A.N., Smelansky I.E. On the Study of the Steppe Eagle in the Altai Kray, Russia. – Raptors Conservation. 2013. 27: 162–171]. URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/21177> Дата обращения: 10.03.2016.

Васильченко А.А. Редкие виды птиц юго-вос-

точного Забайкалья. – Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Т. 1. Л., 1986. С. 116–117 [Vasilchenko A.A. Rare species of birds of southeastern Transbaikalia. – The study of the birds of the USSR, their protection and rational use. Vol. 1. Leningrad, 1986: 116–117 (in Russian)].

Горошко О.А. Гибель птиц на ЛЭП в Даурской степи (Юго-Восточное Забайкалье), Россия. – Пернатые хищники и их охрана, 2011, № 21. С. 84–99. [Goroshko O.A. Bird Electrocution in the Daurian Steppe (South-Eastern Transbaikalia Region), Russia. – Raptors Conservation. 2011, 21: 84–99]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/15240> Дата обращения: 15.03.2016.

Горошко О.А. Степной орёл. – Красная книга Забайкальского края. Животные / Ред. коллегия: Е.В. Вишняков, А.Н. Тарабарко, В.Е. Кирилук, О.А. Горошко, О.В. Корсун, О.К. Клишко, Е.Э. Малков, И.Е. Михеев, Н.А. Харченко, Н.С. Кочнева. Новосибирск: ООО «Новосибирский издательский дом», 2012. С. 99–100 [Goroshko O.A. Steppe Eagle. – The Red Data Book of the Zabaikalsky Krai. Animals / E.V. Vishnyakov, A.N. Tarabarko, V.E. Kiriluk, O.A. Goroshko, O.V. Korsun, O.K. Klishko, E.E. Malkov, I.E. Miheev, N.A. Harchenko, N.S. Kochneva eds. Novosibirsk, 2012: 99–100 (in Russian)].

Добронравов В.П. О биологии степного орла в юго-восточном Забайкалье. – Изв. гос. противочум. ин-та Сибири и Дальнего Востока. Т. 7. Иркутск, 1949. С. 183–193 [Dobronravov V.P. About biology of the Steppe Eagle in southeastern Transbaikalia. – Newsletter of the State Antiplague Institute of Siberia and Far East. Vol. 7. Irkutsk, 1949: 183–193 (in Russian)].

Кардаш А.И., Пешков Б.И., Вершинин Н.М. Численность степного орла в Юго-Восточном Забайкалье. – Природноочаговые инфекции в Забайкалье. Чита, 1983. С. 95–97 [Kardash A.I., Peshkov B.I., Vershinin N.M. The population number of the Steppe Eagle in South-East Transbaikalia. – Natural focal infections in Transbaikalia. Chita, 1983: 95–97 (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: 15.03.2016.

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/archives/19580> Дата обращения: 15.03.2016.

Карякин И.В. Повышен глобальный природоохранный статус степного орла. – Пернатые

хищники и их охрана. 2015а. № 30. С. 21–30. DOI: 10.19074/1814-8654-2015-30-21-30 [Karyakin I.V. The Steppe Eagle Global Conservation Status Was Raised. – Raptors Conservation. 2015. 30: 21–30. DOI: 10.19074/1814-8654-2015-30-21-30]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/25956> Дата обращения: 15.03.2016.

Карякин И.В. Степной орёл признан исчезающим в Европе и угрожаемым в мировом масштабе. – Степной Бюллетень. 2015b. № 45. С. 50–53 [Karyakin I.V. Steppe Eagle recognized as critically endangered in Europe and endangered on a global scale. – Steppe Bulletin. 2015b. 45: 50–53]. URL: <http://savesteppe.org/ru/archives/12392> Дата обращения: 15.03.2016.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Барашкова А.Н. Орлы Даурии, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2012. № 25. С. 97–114 [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Barashkova A.N. The Eagles in Dauria, Russia. – Raptors Conservation. 2012. 25: 97–114.]. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19116> Дата обращения: 15.03.2016.

Карякин И.В., Паженков А.С., Коваленко А.В., Коржев Д.А., Новикова Л.М. Крупные пернатые хищники Мугоджар, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2007. №8. С. 53–65 [Karyakin I.V., Pazhenkov A.S., Kovalenko A.V., Korzhev D.A., Novikova L.M. Large raptors in the Mugdzhary Mountains, Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2007. 8: 53–65]. URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC08/raptors_conservation_2007_8_pages_53_65.pdf Дата обращения: 10.03.2016.

Пешков Б.И. Некоторые особенности экологии степного орла в восточной части ареала (Забайкалье). – Материалы к II Всесоюз. совещ. «Вид и его продуктивность в ареале». Вильнюс, 1976. С. 100–102 [Peshkov B.I. Some features of the ecology of the Steppe Eagle in the eastern part of the range (Baikal). – Proceedings of the II All-Union Conference “Species and productivity in the range”. Vilnius, 1976: 100–102 (in Russian)].

Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. сб. 2015 / Росстат. М., 2015. 1266 с. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. Statistical Yearbook 2015 / Rosstat. Moscow, 2015: 1–1266].

Регионы России: Стат. сб. в 2 т. Т. 2. / Госкомстат России. М., 2001. 827 с. [Regions of Russia. Statistical Yearbook. Vol. 2. / State Statistics Committee of Russia. Moscow, 2001: 1–827].

Смелянский И.Э. Сколько в степном регионе России залежей? – Степной Бюллетень. 2012. № 36. С. 4–7 [Smelansky I.E. How many fallow land in the steppe region of Russia? – Steppe Bulletin. 2012. 36: 4–7 (in Russian)]. URL: <http://savesteppe.org/ru/archives/9501> Дата обращения: 07.03.2016.

BirdLife International. *Aquila nipalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T22696038A80351871. 2015. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T22696038A80351871.en. URL: <http://www.iucnredlist.org/details/22696038/0> Date accessed: 07.03.2016.