

**Steppe Eagle in the East Kazakhstan Region****СТЕПНОЙ ОРЁЛ В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Pulikova G.I. (Public Fund "Center for New Environmentally Safe Tehnologies", Karaganda, Kazakhstan)*

*Kaptyonkina A.G., Tugarev S.Y. (E.A. Buketov University of Karaganda, Karaganda, Kazakhstan)*

**Пуликова Г.И. (Общественный фонд «Центр по внедрению Новых, Экологически Безопасных Технологий», Караганда, Казахстан)**

**Каптёнкина А.Г., Тугарев С.Ю. (Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан)**

**Контакт:**

Генриетта Пуликова  
Общественный фонд  
«Центр по внедрению  
Новых, Экологически  
Безопасных  
Технологий»  
100017 Казахстан  
Караганда  
пр. Нуркена Абдирова,  
32–140  
тел.: + 7 702 768 40 00  
genriyetta.pulikova@  
gmail.com

Алёна Каптёнкина  
Карагандинский  
университет  
имени академика  
Е.А. Букетова  
100028 Казахстан  
Караганда  
ул. Университетская, 28  
тел.: +7 702 57 32 478  
alena\_kaptenkina@  
mail.ru

Сергей Тугарев  
Карагандинский  
университет  
имени академика  
Е.А. Букетова.  
100028 Казахстан  
Караганда  
ул. Университетская, 28  
тел.: +7 707 789 0525  
chernomor4ik@mail.ru

**Contact:**

Genriyetta Pulikova  
Center for New  
Environmentally Safe  
Tehnologies  
N. Abdirova ave.,  
32–140 Karagandy  
Kazakhstan 100017  
tel.: + 7 702 768 40 00  
genriyetta.pulikova@  
gmail.com

**Резюме**

С 24 июня по 20 июля 2020 г. проведены экспедиционные работы, направленные на изучение популяционной структуры и демографических показателей гнездовых группировок степного орла (*Aquila nipalensis*) в юго-западной части Восточно-Казахстанской области. На проектной территории отмечено 79 взрослых особей степного орла. В пределах 4 учётных площадок осмотрено 44 гнездовых участка степных орлов, в том числе 11 успешных, на которых отмечено 11 птенцов. Занятость гнездовых участков составила 95,45%, а доля активных гнёзд на занятых гнездовых участках составила 69,05%. Успешными оказались 25% гнёзд от числа выявленных гнездовых участков, доля гнёзд с неудачным размножением – 31,82%. Число птенцов в выводках ( $n=11$ ) не превышало 1, составив в среднем ( $n=29$ )  $0,38 \pm 0,49$  птенцов на активное гнездо. На всех учётных площадках наблюдалась очень высокая доля гнёзд с неудачным размножением (48,28% от числа активных). Плотность распределения всех гнездовых участков степных орлов  $1,16-2,81/100$  км<sup>2</sup>, в среднем  $1,88/100$  км<sup>2</sup>. Плотность распределения успешных гнёзд степного орла на площадках составила  $0,38-0,53/100$  км<sup>2</sup>, составив в среднем  $0,47/100$  км<sup>2</sup>. Для площади гнездопригодных местообитаний во всей Восточно-Казахстанской области численность степного орла на гнездовании оценена в диапазоне от 1110 до 2368 пар, в среднем 1617 пар.

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

**Поступила в редакцию:** 19.02.2021 г. **Принята к публикации:** 30.03.2021 г.

**Abstract**

Fieldwork aimed at studying the population structure and demographic indices of the breeding groups of Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in the southwestern part of the East Kazakhstan region was conducted from June 24 to July 20, 2020. In total, we recorded 79 adult Steppe Eagles. Within 4 sampled plots, 44 breeding territories of Steppe Eagles were visited, including 11 successful nests with a total of 11 nestlings found. The occupation of breeding territories was 95.45%, and the share of active nests from the number of occupied territories was 69.05%. The share of successful nests makes 25% and of unsuccessful – 31.82% of the total number of breeding territories. All broods found had only 1 nestling, making on average ( $n=29$ )  $0.38 \pm 0.49$  nestlings per active nest. In all sampled plots we observed a high proportion of nests with failed breeding (48.28% of active nests). The distribution density of Steppe Eagle breeding territories was  $1.16-2.81/100$  km<sup>2</sup>, on average  $1.88/100$  km<sup>2</sup>. The density of successful nests was  $0.38-0.53/100$  km<sup>2</sup>, on average  $0.47/100$  km<sup>2</sup>. The overall Steppe Eagle population inhabited suitable breeding habitats of the East Kazakhstan region was estimated in the range from 1110 to 2368 breeding pairs, on average 1617 pairs.

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

**Received:** 19/02/2021. **Accepted:** 30/03/2021.

**DOI:** 10.19074/1814-8654-2021-42-34-54

**Введение**

В 2020 г. в рамках проекта «Сохранение степного орла на ключевых орнитологических территориях (КОТ) в Восточном Казахстане» Центром по внедрению новых, экологически безопасных технологий (НЭБТ) были проведены экспедиционные работы, направленные на изучение популяционной структуры и демографических показателей гнездовых группировок степного орла (*Aquila nipalensis*) в юго-западной части Восточно-Казахстанской области.

Цель исследований – выявление и изучение современного распределения и численности степного орла на КОТ «Чингиз-

**Introduction**

In 2020 within the project “Conservation of the Steppe Eagle in the Important Bird Areas (IBAs) in East Kazakhstan” fieldworks were carried out by the Center on Introduction of New Environmentally Safe Technologies (CINEST) aimed at studying the population structure and demographic indexes of the breeding groups of Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in the southwestern part of East Kazakhstan.

In this work, we study the actual distribution and number of the Steppe Eagle in the Chingiztau Mountains (KZ109)<sup>7</sup>, Eastern Kazakhstan uplands (KZ110)<sup>8</sup>, and the nearby breeding habitats.

Alyona Kaptyonkina  
E.A. Buketov University  
of Karaganda  
Universitetskaya str., 28  
Karaganda  
Kazakhstan 100028  
tel.: +7 702 57 32 478  
alena\_kaptenkina@  
mail.ru

Sergey Tugarev  
E.A. Buketov University  
of Karaganda  
Universitetskaya str., 28  
Karaganda  
Kazakhstan 100028  
tel.: +7 707 789 0525  
4ernomor4ik@mail.ru

тау» (KZ109)<sup>7</sup>, «Восточный мелкосопочник» (KZ110)<sup>8</sup> и на сопредельных гнездопригодных для этого вида территориях.

В данной статье приведены результаты учётов степных орлов и дана оценка численности Восточно-Казахстанской популяции вида.

### Описание района исследований

Согласно современному физико-географическому районированию, рассматриваемая территория лежит в Чингизской провинции, полупустынной зоне Центрально-низкогорно-мелкосопочно-равнинной страны (Гвоздецкий, Михайлов, 1978; Вилесов и др., 2009). В геоморфологическом отношении обследованная территория представляет собой часть Казахского мелкосопочника – своеобразного участка островных гор и холмогорий, а также бесчисленных холмов, гряд и скалистых сопкок, возвышающихся над поверхностями денудационных и аккумулятивных равнин, на юго-востоке сливающихся с горной системой Саур-Тарбагатай.

В орографическом отношении территория лежит на стыке трёх макроформ рельефа Центрально-Казахстанской полупустыни: мелкосопочника Причингизья, гор Чингизтау и мелкосопочника западного Призайсанья (Николаев, 1999). Юго-западная часть обследуемой территории – горный хребет Чингизтау, который на северо-востоке отделяется от Алтая долиной реки Чар, на юго-востоке пересекает Тарбагатай. Хребет представляет собой антиклинорий, круто обрывающийся к северо-востоку и ступенями спускающийся на юго-запад. На востоке от Чингизтау лежит межгорная Зайсанская котловина, на юге – северные Балхашские холмы. Абсолютная высота 1000–1100 м, самая высокая – гора Кособа в Акшатау (1305 м). В год выпадает около 200–250 мм осадков. На северном склоне Чингизтау начинаются реки Чаган и Ашысу, с юга – Баканас, Дагандели, Курбаканас, Коксала. Горы сложены палеозойскими песчаниками, сланцами, известняками, порфиритами. Наиболее восточная часть исследуемой территории примыкает к гранитным массивам западной части гор Тарбагатай, которые, соединяются с хребтом Чингизтау в районе реки Аягоз. Этот участок состоит из ряда равнин тектонического происхождения, пересекаемых несколькими



Степной орёл (*Aquila nipalensis*). Фото Г. Пуликовой.

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). Photo by G. Pulikova.

This article presents the results of surveys of the Steppe Eagle and estimates the Eastern Kazakhstan population of the species.

### Study area

According to the modern allocation of physiographic regions, the study area is located in the Chingiz province of the semidesert zone covered with low mountains, uplands, and flat areas (Gvozdetsky, Mikhailov, 1978; Vilesov *et al.*, 2009). In a geomorphological aspect, the surveyed territory is a part of the Kazakh upland – a specific area of island mountains and hillocks, as well as uncountable hills, ridges, and rocky hills rising above the surfaces of denudational and accumulative plains, joining with the Saur-Tarbagatai mountain system in the southeast.

In the orographic aspect, the territory lies at the junction of three macroforms of relief of the Central Kazakhstan semi-desert: the Prynghiz uplands, the Chingiztau mountains, and the western Prizaisan uplands (Nikolaev, 1999). The southwestern part of the study area is the Chingiztau mountain range, which is separated from the Altai by the Char River valley in the northeast and crosses the Tarbagatai ridge in the southeast. The range is an anticlinorium, steeply sloping to the northeast and descending in steps to the southwest. To the east of Chingiztau lies the intermountain Zaisan hollow, to the south – the northern Balkhash hills. The absolute height is 1000–1100 m, the highest spot is mountain Kosoba in Akshatau (1305 m). The annual precipitation is about 200–250 mm. The Chagan and Aschisu rivers begin on the northern slope of the Chingiztau, while the Bakanas, Dagandeli,

<sup>7</sup> <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/22183>

<sup>8</sup> <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/22180>

медленно текущими реками, принадлежащими бассейну реки Аягоз (Балта-Тарак, Борлы, Борлысай, Эспе, Бугаз, Балтакара и Батпаксай, с собственными вторичными притоками). Разделение этих водоразделов представляет собой серию холмов.

Климат резко-континентальный, с жарким умеренно сухим летом и холодной снежной зимой. Лето в Восточном Казахстане как правило умеренно-жаркое, однако иногда при отсутствии дождя температура может приблизиться к отметке +40°C. Из-за этого в области возникают степные пожары. Зимой при вторжении арктических воздушных масс и последующем выхолаживании воздуха в антициклоне температура в отдельные годы снижается до -52°C. Зимой отмечаются метели. Велика суточная амплитуда температуры воздуха. Годовое количество осадков 300–600 мм.

По растительности территория относится к Восточноказахстанской степной подпровинции Заволжско-Казахстанской степной провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти Степной области Евразии (Лавренко и др., 1991). Согласно

Kurbakanas, and Koksala rivers begin on the southern part. The mountains are composed of Paleozoic sandstones, shales, limestones, and porphyrites. The most eastern part of the study area adjoins the granite massifs of the western part of the Tarbagatai mountains, which connect to the Chingiztau range around the Ayagoz river. This part consists of a series of plains of tectonic origin, crossed by several slow-flowing rivers belonging to the Ayagoz River basin (Balta-Tarak, Borly, Borlysay, Espe, Bugaz, Baltakara, and Batpaksay, with their own secondary tributaries). The watersheds are divided by a series of hills.

The climate is strongly continental with hot moderately dry summer and cold snowy winter. Usually, summers in East Kazakhstan are moderately hot but in the absence of rains the temperature can approach +40°C. It causes steppe fires in the region. In winter, with the invasion of Arctic air masses and the subsequent cooling of the air in the anticyclone, the temperature in some years decreases to -52°C. Snowstorms occur in winter. The daily amplitude of air temperature is huge. The annual rainfall is 300–600 mm.

By vegetation type the territory belongs to the East Kazakhstan steppe sub-province of the Trans-Volga-Kazakhstan steppe province of the Black Sea-Kazakhstan sub-region of the Steppe region of Eurasia (Lavrenko *et al.*, 1991). According to the botanical-geographical zoning adopted in Kazakhstan, the area under study locates in the East-Central Kazakhstan sub-province of the Trans-Volga-Kazakhstan province (Republic of Kazakhstan..., 2006; National atlas..., 2010).

The formation of soil and vegetation cover on the study area was influenced by both orographic and hydrothermal (climatic) factors, which is reflected in the patterns of vegetation distribution. The territory is located on the border of arid-steppe and semi-desert zones. Shrubby dry steppes occupy large areas among natural surfaces. They are located on the slopes of hills and hillocks, on denudational and accumulative plains and lowlands. For xerophytic dry steppe motley grass associations are typical for both upland and lowland areas. Herbal associations rich in petrophytes are common on rocky soil. Forests are limited to deep river valleys in the uplands and flood-



*Типичные гнёзда степного орла в мелкосопочниках, устроенные на земле. Фото Г. Пуликовой.*

*Typical nests of the Steppe Eagle located on the ground in the steppe uplands. Photos by G. Pulikova.*



Типичные гнёзда степного орла в мелкосопочниках, устроенные на скальных выходах. Фото Г. Пуликовой.

Typical nests of the Steppe Eagle in the steppe uplands built on the rocky outcrops. Photos by G. Pulikova.

принятому в Казахстане ботанико-географическому районированию, территория района исследований расположена в Восточно-Центрально-Казахстанской подпровинции Заволжско-Казахстанской провинции (Республика Казахстан..., 2006; Национальный атлас..., 2010).

Формирование почвенно-растительного покрова на рассматриваемой территории проходило под влиянием как орографических, так и гидротермических (климатических) факторов, что нашло отражение в закономерностях распределения растительности. Территория располагается на границе сухостепной и полупустынной зон. Среди естественных поверхностей большие площади занимают кустарниковые сухие степи. Они расположены на склонах сопков и холмов, по денудационным и аккумулятивным равнинам и низкогорьям. Типичны для ксерофитной сухой степи разнотравные ассоциации как возвышенных, так и низменных районов. На скалистых субстратах распространены травянистые сообщества, богатые петрофитами. Леса ограничены глубокими речными долинами на возвышенностях и в пойме рек. В многочисленных солончаковых долинах, а

plains. Halophytes and meadows are present in numerous solonchak (salt flat) valleys, as well as in watersheds.

According to the biogeographic zoning based on vertebrate animals, the territory under study lies in the Kazakhstan steppe province (Kucheruk, 2006), and according to the zoogeographic zoning of Northern Eurasia by the fauna of terrestrial vertebrates – in the Dniester-Zaisan province of the Desert-Steppe sub-region of the Desert-Steppe region (Ravkin *et al.*, 2014).

#### Previous study of the Steppe Eagle in the area

Due to the low development and remoteness of the region, ornithological studies of the East Kazakhstan region in the XX–XXI centuries were rare, especially aimed at such rare species as Steppe Eagle. Back in the 1970s, there was no accurate data on the distribution of the Steppe Eagle in the Kazakh uplands east of Karaganda. In some places it was reported in summer, it was usually observed in the foothills of Altai, Zaisan hollow, in the steppes of the foothills of Monrak and Tarbagatai, but its breeding status was unknown (Korelov, 1962). Later publications indicate a wide distribution of the species to the south of Semipalatinsk, west of Zaisan hollow, foothills of Tarbagatai and Dzungarian Alatau. It was also noted that Steppe Eagle inhabited the eastern part of Kazakhstan only in the last decades (80–90s) of the XX century (Gavrilov, 1999, Gavrilov, Gavrilov, 2005).

The most complete and up to date information about the nesting of the Steppe Eagle in the area of the junction of Karaganda, Almaty, and East Kazakhstan regions was received by a research team of the Siberian Environmental Center (Russia) during several expeditions from 2006 to 2013. They mentioned the Steppe Eagle as the most numerous species of raptors in the region.

In 2006, a suitable breeding habitat in the lower southern and northwestern periphery of Kalba highland was surveyed (Smelansky *et al.*, 2006). 16 Steppe Eagle nests were found, and 14 breeding territories were localized – 9 reliably and 5 presumably. Two plots with nesting density 18.18 pairs/km<sup>2</sup> were sampled in detail. Based on this data, an estimation of the total breeding population in the line of

также на водоразделах имеются галофитовые комплексы и луга.

Согласно биогеографическому районированию, основанному на позвоночных животных, рассматриваемая территория лежит в Казахстанской степной провинции (Кучерук, 2006), а по зоогеографическому районированию Северной Евразии по фауне наземных позвоночных – в Днестровско-Зайсанской провинции Пустынно-степной подобласти Пустынно-степного региона (Равкин и др., 2014).

### Информация о степном орле на исследуемой территории по данным предыдущих работ и литературы

В связи со слабой освоенностью и удалённостью, орнитологических исследований по Восточно-Казахстанской области в XX–XXI веках проводилось достаточно мало, особенно по такому редкому виду, как степной орёл. Ещё в 1970-е гг. о распространении степного орла в Казахском нагорье восточнее Караганды точных данных не было. Местами отмечались его летние встречи, а также существовали сведения о его постоянных встречах в предгорьях Алтая, Зайсанской котловине, в степях предгорий Монрака и Тарбагатая, но и тут его гнездование не было установлено (Корелов, 1962). Более поздние публикации указывают на его довольно широкое распространение южнее Семипалатинска, западнее Зайсанской котловины, предгорий Тарбагатая и Джунгарского Алатау. Также отмечено, что восточные районы Казахстана степной орёл заселил лишь в 1980–90е гг. (Гаврилов, 1999; Gavrilov, Gavrilov, 2005).

foothills with suitable nesting habitat (covered about 7000 km<sup>2</sup>) was made. The total number of breeding pairs within the northwestern foothills of Kalba was estimated at 1160 pairs. For the whole area of Kalba inhabited by the species, the estimation is about 1,200 breeding pairs. Broods generally consisted of 2 nestlings (mean  $2 \pm 0.53$  per nest with a brood and  $1.64 \pm 0.92$  per occupied nest,  $n=8$  and 10, respectively). In 2007 on the same territory, successful breeding was noted at 90.9% of occupied nests, the number of nestlings in broods varied from 1 to 3, averaging ( $n=11$ )  $1.82 \pm 0.87$  nestlings per occupied nest and ( $n=10$ )  $2.0 \pm 0.67$  nestlings per successful nest (Smelansky *et al.*, 2008).

In 2009, 33 breeding territories of Steppe Eagle were localized: 16 active, 17 occupied, 8 potential (Barashkova *et al.*, 2009). A total of 43 nests were recorded. 15 nests were active. The average brood size was  $1.9 \pm 0.5$  eggs and/or nestlings. The population of Steppe Eagle in the Northern Balkhash region within the East Kazakhstan region was estimated at about 320 pairs. Authors noted, with reference to earlier studies, that the hilly terrain of East Kazakhstan (from Chingiztau in the west to the western foothills of Kalba in the east and to the eastern half of North Balkhash in the south) is an important habitat for the Steppe Eagle. Here it maintains high number and breeding density throughout most of the area, due to the abundance and availability of its main prey species (Red-Cheeked Ground Squirrel *Spermophilus erythrogenys*, two species of pikas *Ochotona sp.*, gerbils *Gerbillina*, Siberian Zokor *Myospalax myospalax*, Long-eared Hedgehog *Hemiechinus auritus*, *Galliformes*).

Типичные гнёзда степного орла в мелкосопочниках, устроенные на скалах. Фото Г. Пуликовой.

Typical nests of the Steppe Eagle in the steppe uplands built on the rocks. Photos by G. Pulikova.



Наиболее полная и актуальная информация о современном гнездовании степного орла на территории стыка Карагандинской, Алматинской и Восточно-Казахстанской области получена сотрудниками Сибирского экологического центра в ходе нескольких экспедиций с 2006 по 2013 гг. Исследователи позиционируют степного орла как наиболее многочисленный вид пернатых хищников в регионе.

В 2006 г. была обследована область гнездования степного орла в Калбинском нагорье, которая привязана к более низкой южной и северо-западной его периферии (Смелянский и др., 2006). В ходе экспедиции было найдено 16 гнёзд степного орла и локализовано 14 гнездовых участков – 9 достоверно и 5 предположительно. Детально обследованы две площадки, где плотность гнездования составила 18,18 пар/км<sup>2</sup>. Исходя из этих данных и площади полосы предгорий, пригодной для гнездования степного орла (около 7000 км<sup>2</sup>), общая численность в пределах северо-западных предгорий Калбы была оценена в 1160 пар. В целом для области, заселённой в Калбе этим видом, его численность оценена примерно в 1200 гнездящихся пар. Выводки состояли, как правило, из 2 птенцов (среднее  $2 \pm 0,53$  на гнездо с выводком и  $1,64 \pm 0,92$  на занятое гнездо,  $n=8$  и  $n=10$  соответственно). В 2007 г. успешное размножение здесь отмечено на 90,9% занятых гнёзд, число птенцов в выводках варьировало от 1 до 3, составив в среднем ( $n=11$ )  $1,82 \pm 0,87$  птенца на занятое гнездо и ( $n=10$ )  $2,0 \pm 0,67$  птенца на успешное гнездо (Смелянский и др., 2008).

В 2009 году было локализовано 33 гнездовых участка степного орла: 16 жилых, 17 занятых, 8 потенциальных (Барашкова и др, 2009). Всего найдено 43 гнездовые постройки степного орла. В 15 гнёздах, где наблюдалось размножение, оно было успешным и были найдены яйца и птенцы в количестве в среднем  $1,9 \pm 0,5$ . Исследователи оценивают численность степного орла в Северном Прибалхашье в пределах Восточно-Казахстанской области примерно в 320 пар. Со ссылкой на более ранние исследования авторы отмечают, что холмистые массивы Восточного Казахстана (от Чингизтау на западе до западных предгорий Калбы на востоке и до восточной половины Северного Прибалхашья на юге) – важный очаг обитания степного орла. Там он поддерживает значительную численность и гнездится с высокой плотностью на большей части территории благодаря

In 2012–2013, 70 observations of the Steppe Eagle or its nests were made. 38 nests were found and at least 37 breeding territories were localized. Another 29 observation points of a sole adult bird were considered as possible breeding territories (Barashkova, Smelansky, 2014). Active nests were found at 13 breeding territories, of which 7 were checked. Nests contained broods of  $2.0 \pm 0.9$  eggs and/or nestlings ( $n=7$ ). Two more nests had downy nestlings observed from a distance – in one case two nestlings were seen and, in another case, only one, however, it is possible that not all nestlings were seen (we did not use this data for calculations). In 4 other cases incubating females were observed at the nests, but nests were not checked.

The state of the Steppe Eagle in the area to the south of the study area is described in two more publications. In May 2012, the northeastern coast of Lake Balkhash (between the mouth of the Ayagoz River in the east and Sayak village in the west) was surveyed and only 1 active nest of the species with a clutch of two eggs was found on 6000 km<sup>2</sup> (Belyaev, Berezovikov, 2013). A pair of Steppe Eagles was observed near the nest. In addition to this nesting pair, two more unidentified eagles (*Aquila sp.*) were observed on route soaring high solitary from each other. The low number of other raptors and the presence of abandoned clutches were noted across the area. The low number of raptors was explained by poor feeding conditions resulting from a depressing number of rodents in the Balkhash deserts. A similar situation was observed by the same research group in July-August 2012 during an expedition along the northern foothills of Tarbagatai, Dzungarian Alatau, Northern and Western Tien Shan. In June 2015, Steppe Eagle was found with a uniform distribution everywhere in the mountainous areas of the eastern Balkhash region (low dry mountains Arganaty and Arkharly – a part of the northern spur of Jungar Alatau, sands of Karakum and Zhekeshigyl, and the adjacent clay desert) (Levin, 2016). Steppe Eagles were encountered at 27 sites and two nests were found, one of which was active and contained two fledging nestlings; the other turned out to be old.

In the section “Raptors of the World” of the WebGIS “Faunistics” for the whole of Eastern Kazakhstan, there is information about 234 sightings of the Steppe Eagle (Barashkova, Smelansky, 2020). Registrations of Steppe Eagles by photographers according to the Birds.kz website are just over 55 bird sightings (Andrusenko *et al.*, 2020) (fig. 1).

обилию и доступностью его кормовых объектов (краснощёкий суслик *Spermophilus erythrogenys*, два вида пищух *Ochotona*, песчанки *Gerbillina*, цокор *Myospalax myospalax*, ушастый ёж *Hemiechinus auritus*, куриные птицы *Galliformes* и др.).

За 2012–2013 гг. исследователи отметили 70 точек встреч степного орла или его гнёзд, отмечено 38 гнездовых построек. Всего по встречам жилых и нежилых гнёзд и встречам пар в гнездовых биотопах достоверно было локализовано не менее 37 гнездовых участков, ещё 29 точек встреч одиночных взрослых птиц рассматривались как предположительные участки (Барашкова, Смелянский, 2014). Достоверно жилые гнёзда найдены на 13 участках, из которых вблизи были осмотрены 7. В гнёздах находилось  $2,0 \pm 0,9$  яиц и/или птенцов ( $n=7$ ). Ещё на 2 участках издали наблюдали пуховых птенцов, в одном случае двух, в другом одного – возможно, замечены были не все (в расчётах цифры не использовались). Ещё в 4 случаях на гнёздах наблюдались насиживающие самки, гнёзда не проверялись.

Состояние степного орла в более южных регионах относительно рассматриваемой нами проектной территории описывается ещё в двух публикациях. В мае 2012 г. было обследовано северо-восточное побережье озера Балхаш (между устьем реки Аягуз на востоке и посёлком Саяк на западе), и на 6000 км<sup>2</sup> обнаружено лишь 1 жилое гнездо степного орла с кладкой из двух яиц (Беляев, Березовиков, 2013). Пара степных орлов отмечена рядом с гнездом. Кроме этой гнездовой пары во время маршрутов были встречены ещё два одиночных высоко парящих орла, видовая принадлежность которых, к сожалению, не определена. Повсеместно исследователи отмечали низкую численность остальных хищных птиц региона и наличие брошенных ими гнёзд с кладками. Низкая численность степных орлов и других хищников обосновывалась плохими кормовыми условиями в результате наступившей депрессии численности грызунов в прибалхашских пустынях. Подобная ситуация наблюдалась этими исследователями и в июле-августе 2012 г. во время экспедиции вдоль северных подножий Тарбагатай, Джунгарского Алатау, Северного и Западного Тянь-Шаня. В июне 2015 г. степной орёл встречался повсеместно с равномерным распределением в горных районах восточного Прибалхашья (низкие сухие горы Арганаты и Архарлы (северный отрог Джунгарского Алатау), пески Каракум и Жекешигыл и прилегающая



Птенец степного орла в гнезде. Фото Г. Пуликовой.

Steppe Eagle nestling. Photos by G. Pulikova.

The abundance of the Steppe Eagle in 2007 at the Chingiztau Mountains (KZ109) was estimated at 70 breeding pairs (Smelansky, 2008a), at the Eastern Kazakhstan Uplands (KZ110) 7–36 breeding pairs (Smelansky, 2008b). According to BirdLife International monitoring works on the IBAs that was carried out in 2017, decline in the number of Steppe Eagle on 86% at the Chingiztau Mountains IBA (KZ109)<sup>9</sup> and on 84% – at the Eastern Kazakhstan Uplands IBA (KZ110)<sup>10</sup> relative to the number of 2007 was noted (table 1). However, past estimations of the number of Steppe Eagles published by BirdLife International in 2007 are lower than ones given in the specification of IBAs. Therefore, it is possible that the scale of the decline in the number of Steppe Eagles on these IBAs is higher.

The negative trend in the population dynamics of the Steppe Eagle is observed throughout its range. As recently as 30 years ago, the Steppe Eagle was the most common eagle in Northern Eurasia and its number was estimated at hundreds of thousands of pairs (Karyakin, 2015). Currently, it has greatly decreased, and its breeding range is also shrinking in the western and southern parts (Karyakin, 2018). Only in Western Kazakhstan in the early 2000s, a nesting of 12.3–29.6 thousand pairs of Steppe Eagle, on average 20.7 thousand pairs were assumed (Karyakin, Novikova, 2006), but already in 2018 for the whole of Kazakhstan the number of Steppe Eagle was estimated at 30.0–31.6 thousand pairs (Karyakin, 2018). In the Karaganda region (Central Kazakhstan), as of 2017, there were 5 275 breeding pairs (2 402 were successful). Between 2007 and 2017, the number of the species in the region decreased by 27.08% (Karyakin et al., 2017).

глинистая пустыня) (Левин, 2016). Птиц встречали на 27 точках, установили месторасположение двух гнёзд, одно из которых было жилым и содержало двух оперившихся птенцов, другое оказалось старым.

В разделе «Пернатые хищники Мира» Веб-ГИС «Фаунистика» для всего Восточного Казахстана есть информация о 234 встречах степного орла (Barashkova, Smelansky, 2020), а на сайте Birds.kz фотографиями размещено 55 наблюдений степных орлов (Андрусенко и др., 2020) (рис. 1).

Численность степного орла в 2007 г. на КОТ «Чингизтау» (KZ109)<sup>7</sup> оценена в 70 гнездящихся пар (Смелянский, 2008а), на КОТ «Восточный мелкосопочник» (KZ110)<sup>8</sup> – 7–36 гнездящихся пар (Смелянский, 2008б). Мониторинговые работы на КОТ проводились, по данным BirdLife International, в 2017 г., и тогда было отмечено снижение численности степного орла на 86% на КОТ «Чингизтау» (KZ109)<sup>9</sup> и на 84% – на КОТ «Восточный мелкосопочник» (KZ110)<sup>10</sup> относительно численности 2007 года (табл. 1). Однако в информации BirdLife International в качестве прежних оценок численности приводятся не те, которые даны в описании КОТ автором выделения этих территорий (на 2007 г.), а более низкие. Поэтому возможно, что масштаб сокращения численности степного орла на этих КОТ может быть выше.

Неблагоприятный тренд численности популяций степного орла наблюдается на протяжении всего ареала. Ещё 30 лет назад этот вид был самым обычным орлом Северной Евразии, его числен-

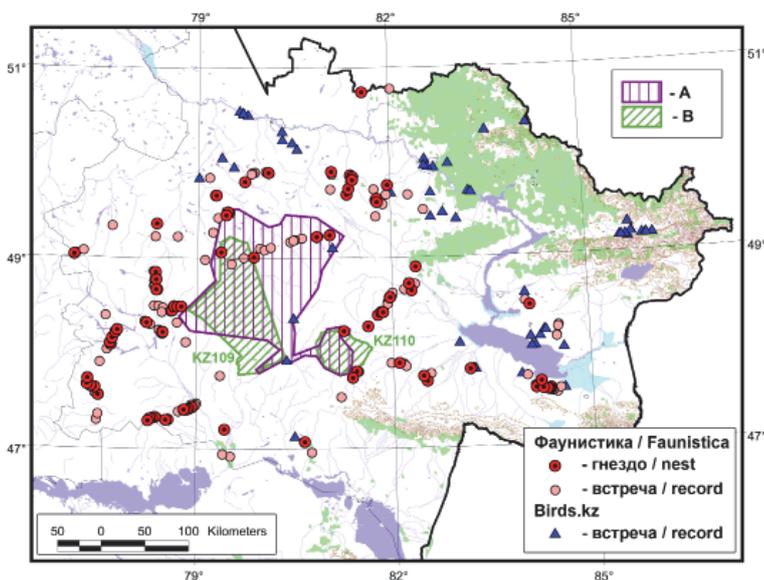
## Methods

The research was conducted in accordance with the Methodological Recommendations for organizing monitoring of Steppe Eagle populations in Russia and Kazakhstan (Karyakin, 2012). The fieldwork was conducted from June 24 to July 20, 2020. During this period, a very promising for the breeding of the Steppe Eagle area of 20,500 km<sup>2</sup> was surveyed between Karauyl, Zhangiztobe, Tarbagatai, and Baikoshkar settlements.

A survey was carried out by a GAZ Sobol vehicle. The total length of the field routes was more than 2,450 km and together with transportation from Karaganda to Karauyl more than 3,600 km (fig. 2). We made stops along the route to examine suitable places for nesting primarily searching for active nests and good perching sites. A sign of an empty nest without traces of birds, a perch with down and feathers, or soaring birds were used as indicators for a thorough survey of surroundings from the point of stopover. Areas impassable by a vehicle were surveyed on foot. Perching sites, as well as active nests, were identified by the presence of down and feathers and on close inspection by the presence of pellets and remains of prey. Surveys were not conducted or were ceased during rain. Nests with downy nestlings were visited for no longer than 10 minutes to avoid disturbing the birds.

To obtain information on the summer abundance of non-breeding birds all eagle observations were recorded. The records were kept in a field journal and marked on a GPS navigator.

Nestlings older than 30 days old were ringed with colored rings of the Russian Raptor Research and Conservation Network (RRRCN) according to the design developed for Eastern Kazakhstan<sup>11</sup> – silver above, black below with a black and white code (Karyakin et al., 2015). Data on ringed birds was input into the RRRCN database<sup>12</sup>.



**Рис. 1.** Точки встреч степного орла (*Aquila nipalensis*) в Восточно-Казахстанской области из Фаунистики (Barashkova, Smelansky, 2020) и с сайта Birds.kz (Андрусенко и др., 2020). Условные обозначения: А – границы обследованной территории, В – Ключевые орнитологические территории.

**Fig. 1.** Observations of Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in the East Kazakhstan region exported from the Web-GIS "Faunistica" (Barashkova, Smelansky, 2020) and from the Birds.kz website (Andrusenko et al., 2020). Legend: A – boundaries of the surveyed area, B – Important Bird Areas.

<sup>9</sup> <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/chingiztau-mountains-iba-kazakhstan/details>

<sup>10</sup> <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/chingiztau-mountains-iba-kazakhstan/details>

Табл. 1. Численность степного орла (*Aquila nipalensis*) на КОТ в 2007–2017 г. по данным BirdLife International.Table 1. The number of Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) on the IBAs in 2007–2017 (data by BirdLife International).

КОТ IBA	Численность (предыдущая) в 2007 г., особи Past population in 2007, individuals	Численность (актуальная) в 2017 г., особи Current population in 2017, individuals	Доля актуальной численности от предыдущей, % Share of the current popula- tion from the past, %	Итоговая оценка состояния вида Final assessment of the state of the species
KZ109	58	8	14	Численность сокращается
KZ110	13	2	16	Population number is decreasing

ность оценивалась в сотни тысяч пар (Карякин, 2015). В настоящее время она сильно сократилась и наблюдается сужение его гнездового ареала в западной и южной частях (Карякин, 2018). Только в Западном Казахстане в начале 2000-х гг. предполагалось гнездование от 12,3 до 29,6, в среднем 20,7 тыс. пар степного орла (Карякин, Новикова, 2006), но уже в 2018 г. для всего Казахстана численность степного орла оценена в 30,0–31,6 тыс. пар (Карякин, 2018). В Карагандинской области (Центральный Казахстан) на 2017 г. насчитывалось 5275 гнездящихся пар (2402 – успешных). За 2007–2017 гг. численность вида в области снизилась на 27,08% (Карякин и др. 2017).

#### Методика исследований

Исследования проводились полностью в соответствии с Методическими рекомендациями по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане (Карякин, 2012).

Полевые исследования проводились с 24 июня по 20 июля 2020 г. За этот период была обследована достаточно перспективная территория для обитания

Further, the information on observed eagles and nests was entered into the section “Raptors of the World” of the web-GIS “Faunistics”<sup>13</sup>, and a photo-report and a shape-file were output for further processing in GIS (ArcView 3.2, 3.3 ESRI).

A data set encompassed data from the “Faunistics” (both collected in the present study and the previous one (Barashkova, Smelansky, 2020) and from the Birds.kz website (Andrusenko *et al.*, 2020) was composed in the Darwin Core format and is attached to this article<sup>14</sup>.

Breeding territories of Steppe Eagles were divided into 2 categories: occupied and abandoned. An occupied breeding territory was referred to 1) a territory with an active nest with a clutch or a brood, or at least with signs of breeding (unsuccessful breeding attempt); or 2) a territory with a nest with signs of renewal (presence of fresh lining) and/or visiting by an eagle (presence of droppings, pellets, down, and feathers), but without signs of breeding (remains of eggs, dead nestlings); or 3) a territory with observed pair of adults with nesting behavior, but with no nest found (observations of birds with foraging behavior are not included). Thus, occupied breeding territories encompass both successful and unsuccessful nesting cases. Abandoned breeding territory is an area with an old nest with no signs of a Steppe Eagle’s presence and no observation of the species in the area.

The surveyed area was represented as an irregularly shaped area, the boundaries of which were drawn according to the effective width of the survey. A buffer with the specified width parameters of the survey strip was built in a GIS for each survey point of each route. This buffer was corrected based on terrain characteristics, and areas that were out of observation due to certain objects of a landscape, which make obstacles for observers (for



Рис. 2. Маршрут экспедиции.

Fig. 2. Expedition route.

Птенец степного орла в гнезде. Фото Г. Пуликовой.

Steppe Eagle nestling. Photos by G. Pulikova.



степного орла между п. Карауыл, п. Жангизтобе, п. Тарбагатай и п. Байкошкар – это участок площадью 20,5 тыс. км<sup>2</sup>.

Была сформирована исследовательская группа, которая передвигалась на автомобиле ГАЗ «Соболь». Протяжённость маршрутов составила более 2450 км и более 3600 км с учётом транзитного пробега из Караганды в Карауыл (рис. 2). На автомаршруте совершались остановки для осмотра мест, пригодных для присад и устройства гнёзд степными орлами. Осмотр мест, пригодных для гнездования степного орла, был ориентирован в первую очередь на идентификацию активных гнёзд птиц. При обнаружении пустующих построек орлов без следов присутствия птиц, присад с пухом и перьями или при нахождении птиц местность вокруг детально осматривалась с точки остановки на предмет выявления активных гнёзд. Там, где возможность проезда на автомобиле заканчивалась, территория обследовалась пешком. Места присад, как и активные гнёзда, идентифицировались по пуху и линным перьям орлов, а при близком осмотре – по наличию погадок и остатков жертв. Обследование не проводилось или прекращалось во время дождя. У гнёзд с пуховыми птенцами проводили не больше 10 минут, чтобы не навредить птицам своим беспокойством.

Для получения информации о летнем обилии птиц, не участвующих в размножении, регистрировались все встречи с ними. Записи велись в полевом дневнике, а в GPS-навигаторе указывался номер встречи.

Птенцы в возрасте старше 30 дней кольцевались цветными кольцами Российской сети изучения и охраны пернатых хищников (RRRCN) по схеме, разработанной для Восточного Казахстана<sup>11</sup>, – серебристые сверху, чёрные снизу с чёрно-белым кодом (Карякин и др., 2015). Данные об окольцованных птицах вносились в базу данных «Кольцевание» RRRCN<sup>12</sup>.

Информация о найденных птицах и гнёздах вносилась в раздел «Пернатые хищники Мира» веб-ГИС «Фаунистика»<sup>13</sup>, из которой для дальнейшей обработки в ГИС (ArcView

instance, the axial part of a watershed, a hill, a dense forest shelterbelt, etc.), were cut off.

As a result of the fieldwork, 4 plots on the territories adjacent to IBA Chingiztau Mountains (KZ109) and Eastern Kazakhstan Uplands (KZ110) with the most suitable conditions for nesting of Steppe Eagle with a total area of 2,335.83 km<sup>2</sup> were selected and sampled to estimate the abundance of Steppe Eagle for subsequent extrapolation of the results to the entire study area (fig. 3).

To estimate the total Steppe Eagle population in the region, we extrapolated density indices obtained for both plots and survey routes to the entire area of suitable habitats for the Steppe Eagle in the region. The overall estimate of the number of Steppe Eagle in the region was obtained by summing up the numbers obtained for selected habitats.

## Results

Our expedition resulted in 150 observations of raptors or their nests. In addition to the project key species, the following raptors were recorded: Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) – 3 individuals, Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) – 1 ind., Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) – 5 ind., Black Kite (*Milvus migrans*) – 6 ind., Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) – 3 ind., Hen Harrier (*Circus cyaneus*) – 1 ind., Pallid Harrier (*Circus macrourus*) – 1 ind., harrier not identified to species (*Circus* sp.) – 1 ind., Saker Falcon (*Falco cherrug*) – 1 ind., Eurasian Hobby (*Falco subbuteo*) – 4 ind., Lesser Kestrel (*Falco naumanni*) – 7 ind., Short-Eared Owl (*Asio flammeus*) – 2 ind., Little Owl (*Athene noctua*) – 1 ind.

A total of 147 observations in the study area were recorded, of which 111 were of Steppe Eagles (fig. 3, 4). Among them 16 perching sites, 52 nests (12 active nests, 12 nests with unsuccessful breeding, 14 old but occupied nests, 10 old and abandoned nests, and 4 unfinished nests), 79 adult Steppe Eagles and 12

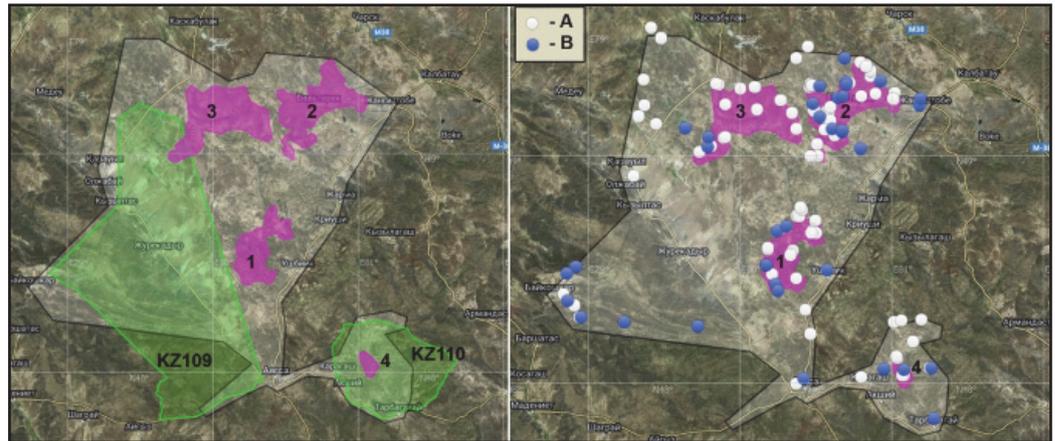
<sup>11</sup> <http://rrrcn.ru/ringing/obraztsyi-kolets/3>

<sup>12</sup> <http://rrrcn.ru/ru/ringing/bd>

<sup>13</sup> <http://rrrcn.wildlifemonitoring.ru>

**Рис. 3.** Исследуемая территория на космолонках Bing: KZ109 и KZ110 – Ключевые орнитологические территории, 1–4 – учётные площадки (нумерация площадок соответствует таковой в табл. 2), А – наблюдения степного орла, В – наблюдения других видов пернатых хищников.

**Fig. 3.** The study area on Bing satellite images: KZ109 and KZ110 – Important Bird Areas, 1–4 – sampled plots (the numbering of the plots corresponds to table 2), А – observations of Steppe Eagles, В – observations of other raptor species.



3.2, 3.3 ESRI) выводился шейп-файл, а также формировался фотоотчёт.

По данным из Фаунистики, как прежним (Barashkova, Smelansky, 2020), так и новым (данные авторов), и сайта Birds.kz (Андрущенко и др., 2020) подготовлен набор данных<sup>14</sup> в формате Darwin Core, который прилагается к данной статье.

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

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

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

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

Обследованная площадь представлялась как площадка неправильной формы, границы которой проведены в соответствии с эффективной шириной обзора. В ГИС по каждой точке наблюдения для каждого

nestlings (10 out of 12 were ringed during the survey<sup>15</sup>).

Within the sampled plots (fig. 5) we examined 44 breeding territories, including 11 successful nests with 11 nestlings. 95.45% of breeding territories were occupied, and the share of active nests in occupied territories was 69.05%. Successful nests were found in only 25% of the breeding territories, which is a critically low percentage. The share of nests with unsuccessful breeding was 31.82%. A summary of the data is present in table 2.

The distribution density of breeding territories of the Steppe Eagle including empty ones was 1.28–2.77/100 km<sup>2</sup>, on average 1.88/100 km<sup>2</sup>. The density of occupied breeding territories was 1.21–2.68/100 km<sup>2</sup>, on average 1.8/100 km<sup>2</sup>. The distribution density of successful breeding territories was 0.41–0.54/100 km<sup>2</sup>, on average 0.47/100 km<sup>2</sup>.

We revealed that many old nests were occupied by subadult non-breeding Steppe Eagles. Due to this fact, only the number of active nests that were obviously renovated by eagles in 2020 was used for the calculation of the number of Steppe Eagles nesting in the East Kazakhstan region. The density of active nests makes on average 1.24/100 km<sup>2</sup>, varying from 0.74 to 1.79 nests/100 km<sup>2</sup> at different plots.

Estimation of an overall distribution of the Steppe Eagle on the whole area of steppe habitats in the East Kazakhstan region results in 0.85–1.81 pairs/100 km<sup>2</sup> (1.24 pairs/100 km<sup>2</sup> average) based on the results obtained in 4 sampled plots. Habitat types that were not represented on sampled plots were equated to the third plot that got the lowest value of distribution density of active nests – 0.74 pairs/100 km<sup>2</sup>.

GIS-analysis determined the area of nesting habitats suitable for the Steppe Eagle in the East Kazakhstan region as 142,621.25 km<sup>2</sup> (fig. 6). Our estimation of the species population in the

<sup>14</sup> [http://rrrc.ru/wp-content/uploads/2021/04/Dataset\\_Pulikova2020.xls](http://rrrc.ru/wp-content/uploads/2021/04/Dataset_Pulikova2020.xls)

маршрута строился буфер с заданными параметрами ширины учётной полосы. Этот буфер корректировался исходя из ландшафтных характеристик местности и там, где он выходил за границу ландшафтных структур, ограничивающих видимость (например, осевая часть водораздела, сопка, густая лесополоса и т.п.), он обрезался по границам этих ландшафтных структур.

В итоге полевой работы по маршруту движения группы (рис. 2) были заложены 4 учётных площадки общей площадью 2335,83 км<sup>2</sup> (рис. 3), на сопредельных с КОТ Чингизтау (KZ109)<sup>7</sup> и Восточный мелкосопочник (KZ110)<sup>8</sup> территориях, где наблюдались наиболее подходящие для степного орла условия гнездования.

Для получения оценки общей численности птиц в регионе экстраполировались

entire region is 1,617 breeding pairs on average (1,110–2,368 pairs). This estimation is based on the separate processing of data obtained for different habitats of Kazakh Uplands (table 3).

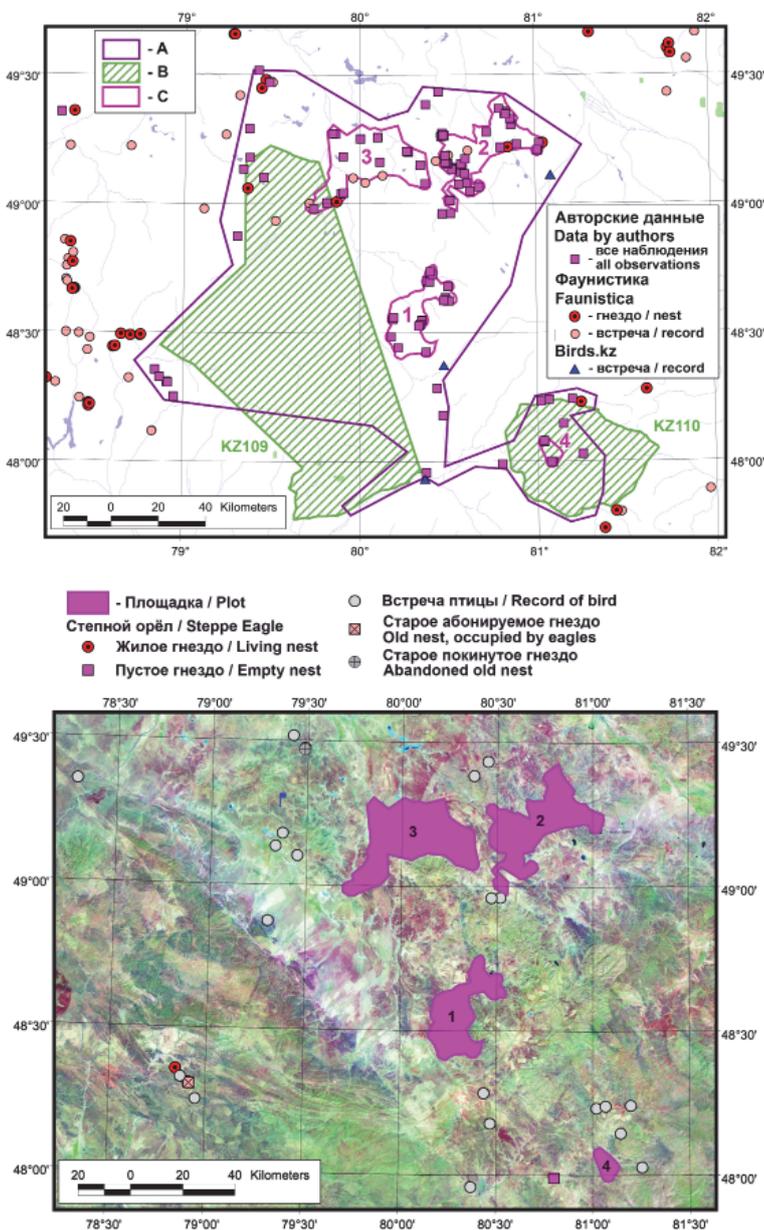
All broods of the Steppe Eagle found during the fieldwork ( $n=11$ ) had only one nestling. The number of nestlings per occupied nest ( $n=29$ ) was  $0.38 \pm 0.49$  nestlings (table 4). Most nestlings showed signs of malnutrition like stress lines on their plumage.

## Discussion

A major part of the area under study is covered with Kazakh uplands turning into foothills and low mountains. On this territory, Steppe Eagles choose breeding areas close to valleys and dales, which are their main hunting grounds, since colonies of Ground Squirrels cannot settle hilltops with a rocky basement that prevents them from digging holes. For the same reason, large granite surfaces do not attract Steppe Eagle for nesting. That is why Steppe Eagle was so scarce on studied IBAs that are mostly covered with solid mountains. Due to this fact, we allocate plots for sampling outside the territory of IBAs.

Reproductive success in our study was very low ( $1 \pm 0,0$  nestling per successful nest,  $n=11$ ) compared to past data for the East Kazakhstan region (from  $1,9 \pm 0,5$  nestlings,  $n=15$  to  $2,0 \pm 0,67$  nestlings,  $n=10$ ) (Smelansky *et al.*, 2006; 2008; Barashkova *et al.*, 2009; Barashkova, Smelyansky, 2014) or compared to the Aral-Caspian region ( $2.36 \pm 0.84$ ) (Karyakin *et al.*, 2011), Aktobe ( $2.2 \pm 0.75$ ) (Karyakin *et al.*, 2013), and even Karaganda region ( $1.45 \pm 0.56$ ) (Karyakin *et al.*, 2017).

What is the reason for such low productivity? One of those is fires. Huge areas burned in the East Kazakhstan region in the last few years that caused an adverse effect on prey species population and breeding ground conditions. Everywhere we observe depression in the number of rodents. And many breed-



**Рис. 4.** Все известные наблюдения степного орла на исследуемой территории по данным из Фаунистики, сайта Birds.kz и результатам исследований авторов. Условные обозначения: А – границы обследованной территории, В – Ключевые орнитологические территории, С – учётные площадки (нумерация площадок соответствует таковой в табл. 2).

**Fig. 4.** Summary of Steppe Eagle observations in the area under study according to "Faunistics" database, "Birds.kz" website and data of the present research. Legend: A – boundaries of the study area, B – Important Bird Areas, C – sampled plots (the numbering of plots corresponds to that in table 2).

показатели плотности, полученные на площадках и маршрутах, на всю площадь пригодных для степного орла местообитаний региона. Итоговая оценка численности степного орла в регионе получена в результате суммирования оценок численности по всем выделенным местообитаниям.

### Результаты исследований

В результате экспедиции в базу было внесено 150 точек встреч хищных птиц или обнаружения гнёзд. Помимо ключевого проектного вида (степной орёл – 112 наблюдений), были отмечены: орёл-могильник (*Aquila heliaca*) – 3 наблюдения, беркут (*Aquila chrysaetos*) – 1, курганник (*Buteo rufinus*) – 5, чёрный коршун (*Milvus migrans*) – 6, луговой лунь (*Circus pygargus*) – 3, полевой лунь (*Circus cyaneus*) – 1, степной лунь (*Circus macrourus*) – 1, а также лунь не определённый до вида – 1, балобан (*Falco cherrug*) – 1, чеглок (*Falco subbuteo*) – 4, степная пустельга (*Falco naumanni*) – 7, болотная сова (*Asio flammeus*) – 2, домовый сыч (*Athene noctua*) – 1.

На проектной территории было зафиксировано 147 наблюдений, из них 111 наблюдений степного орла (рис. 3, 4). Среди этих наблюдений отмечено 16 присад и 52 гнездовых постройки степного орла, из них: 12 успешных жилых гнезда, 12 без-

ing territories suffer from the direct impact of fires. In 2020, many pairs of Steppe Eagles did not manage to build nests and hatch nestlings, and those who did lose in prey provisioning (fig. 7).

Direct impacts of fire for the Steppe Eagle are mainly negative: death from fire or from smoke inhalation, which mostly affects nestlings and clutches, burning of nests. The most serious damage is caused by the late spring and summer fires when the breeding season is in full swing. These fires inevitably lead to the death of most of the clutches and broods in nests located on the ground or in low shrubs. On the other hand, fires caused a short-term increase in the amount and availability of prey on fresh fireplaces and/or along their borders, which result in local aggregations of birds of prey.

Long-term post-fire effects on birds in steppe ecosystems are less studied than short-term fire effects. First, this is a change in vegetation structure that lasts from several months to several years. It significantly changes the foraging and protective properties of the biotope compared to its pre-fire state (Smelansky et al., 2015).

For instance, it is assumed that the very fires play an important role in the degradation of Steppe Eagle populations in the Orenburg re-

**Рис. 5.** Схема распределения гнездовых участков степного орла на учётных площадках. Нумерация площадок соответствует таковой на рис. 3–4 и в табл. 2.

**Fig. 5.** Distribution of breeding territories of the Steppe Eagle on the sampled plots. Numbering of plots corresponds to that in fig. 3–4 and in table 2.

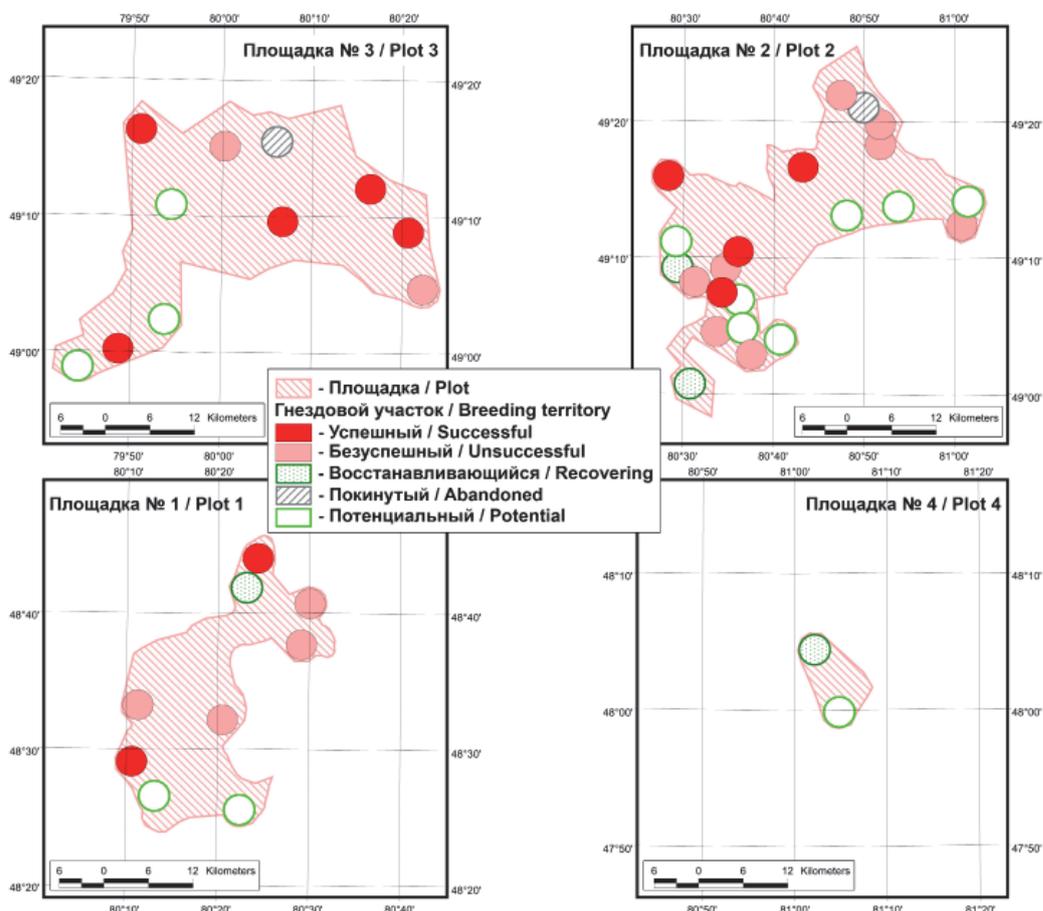


Табл. 2. Результаты учётов степного орла на площадках, обследованных в 2020 г.

Table 2. Data summary for the sampled plots.

№	plot	Наименование учётной площадки Name of a sampled Area, km <sup>2</sup>	Площадь, км <sup>2</sup>		BT		D <sub>BT</sub>		OBT		D <sub>OBT</sub>		AN		D <sub>AN</sub>		SN		D <sub>SN</sub>		UN		D <sub>UN</sub>		RN		D <sub>RN</sub>		PN		D <sub>PN</sub>		EN		D <sub>EN</sub>	
			BT	D <sub>BT</sub>	OBT	D <sub>OBT</sub>	AN	D <sub>AN</sub>	SN	D <sub>SN</sub>	UN	D <sub>UN</sub>	RN	D <sub>RN</sub>	PN	D <sub>PN</sub>	EN	D <sub>EN</sub>																		
1	Мелкосопочник к востоку от с. Енрекей Uplands east of the Enrekei village	529.33	9	1.70	9	1.70	7	1.32	2	0.38	4	0.76	1	0.19	2	0.38	0	0																		
2	Мелкосопочник вокруг с. Бельтерек Uplands around the Belterek village	783.75	22	2.81	21	2.68	14	1.79	4	0.51	8	1.02	2	0.26	7	0.89	1	0.13																		
3	Мелкосопочник к востоку и северу от с. Архат Uplands east and north of the Arkhat village	948.91	11	1.16	10	1.05	7	0.74	5	0.53	2	0.21	0	0	3	0.32	1	0.11																		
4	Горы Кызылжал Kyzylzhal Mountains	73.85	2	2.71	2	2.71	1	1.35	0	0	0	0.00	1	1.35	1	1.35	0	0																		
<b>Всего / Среднее Total / Average</b>		<b>2335.83</b>	<b>44</b>	<b>1.88</b>	<b>42</b>	<b>1.80</b>	<b>29</b>	<b>1.24</b>	<b>11</b>	<b>0.47</b>	<b>14</b>	<b>0.60</b>	<b>4</b>	<b>0.17</b>	<b>13</b>	<b>0.56</b>	<b>2</b>	<b>0.09</b>																		

**Примечания / Notes:**

**D** – плотность (пар/ 100 км<sup>2</sup>) / density (pairs/100 km<sup>2</sup>); **BT** – гнездовые участки / breeding territories; **OBT** – занятые орлами гнездовые участки с учётом пар, у которых гнёзда найти не удалось, а также одиночек, абонирующих старые гнездовые постройки / occupied breeding territories, including breeding pairs whose nest we failed to find and single adults occupying old nests; **AN** – активные гнёзда, которые подновлялись в начале сезона размножения (активные гнёзда без учёта старых построек, абонируемых птицами и используемых как присады) / active nests that were renewed at the beginning of the breeding season (excluding old nests used as a perch by an eagle); **SN** – успешные гнёзда (жилые гнёзда с удачным размножением на момент проверки) / successful nests (active nests with successful breeding by the moment of examination); **UN** – безуспешные гнёзда (гнёзда, в которых размножение так и не началось, несмотря на их подновление, либо гнёзда, в которых погибли кладки или выводки) / unsuccessful nests (nests in which pair did not reproduce despite the nest renovation, or nests in which clutches or broods died); **RN** – восстановившиеся гнездовые участки (гнездовые участки на которых размножение прекращалось, но снова восстановилось) / recovered breeding territories (breeding territories that were empty for several seasons but in 2020 got a breeding pair again); **PN** – потенциальные гнездовые участки (гнездовые участки на которых в гнездопригодных местообитаниях встречены птицы репродуктивного возраста) / potential breeding territories (territories where adult eagles were observed in proper nesting habitat), **EN** – покинутые гнездовые участки / abandoned breeding territories.

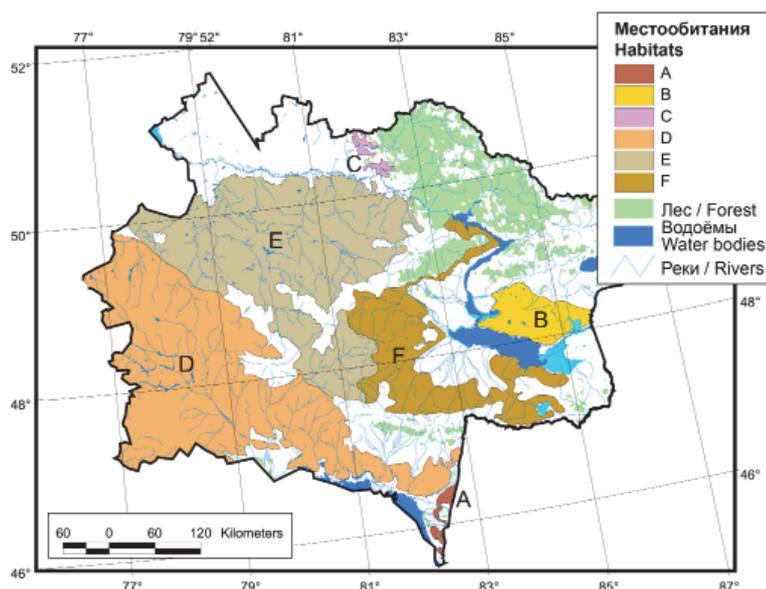
успешных гнёзд, 14 старых, но посещаемых орлами, 10 старых покинутых гнёзд и 4 свежих «наброска». Помимо этого, учтены 79 взрослых особей степного орла и 12 птенцов, 10 из которых были окольцованы. Информация о кольцевании и промерах птенцов представлена в таблице<sup>15</sup>, которая прилагается к статье.

В пределах учётных площадок (рис. 5) осмотрено 44 гнездовых участка, в том числе 11 успешных гнёзд, на которых отмечено 11 птенцов. Занятость гнездовых участков составила 95,45%, а доля активных гнёзд на занятых гнездовых участках составила 69,05%. Успешными оказались 25% гнёзд от числа выявленных гнездовых участков

region, Russia, and especially in Dauria, Russia. In both regions, low breeding success and a big number of unoccupied breeding territories with burned nests were recorded (Karyakin, 2011). There are records of cases when nests were burned together with clutches or downy nestlings. Similarly, fires affect negatively the Daurian population of Imperial Eagle (Karyakin *et al.*, 2012).

Media review of steppe and forest fires in the East Kazakhstan region from 2016 to 2020 reflects an increasing trend in the fire frequency. Areas up to 3,500 hectares burn annually. Often fires last for several days not responding to poor firefighting measures making a severe impact on the steppe biome as a whole. We

<sup>15</sup> [http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2021/04/Nestlings\\_Pulikova2020.xls](http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2021/04/Nestlings_Pulikova2020.xls)



**Рис. 6.** Гнездопригодные местообитания степного орла в Восточно-Казахстанской области. Условные обозначения: А – восточное обрамление Алакольской впадины (низкогорье Арасантау и песчаные шлейфы), В – северная часть Зайсанской котловины и предгорья Южного Алтая, С – предгорья Рудого Алтая (бассейн Убы), D – мелкосопочники и волнистые равнины Северного Прибалхашья и Центральноказахстанского мелкосопочника, E – мелкосопочники и подгорные равнины Восточноказахстанского мелкосопочника и северной части Алакольской впадины, F – хребет Саур, восточный склон Тарбагатай и низкогорье Калба.

**Fig. 6.** Steppe Eagle breeding habitats in the East Kazakhstan region. Legend: A – Eastern range of Alakol basin (low-altitude Arasantau ridge and sandy plumes), B – Northern part of Zaysan Hollow and foothills of Southern Altai, C – Foothills of southeastern part of Altai (Uba basin), D – Kazakh Uplands and undulating plains of Northern Balkhash area and Central Kazakhstan Uplands, E – Uplands and piedmont plains of the Eastern Kazakhstan Uplands and northern part of Alakol Basin, F – Saur ridge, eastern slope of the Tarbagatai and Kalba ridges.

на учётных площадках (это критически низкий показатель!). Доля гнёзд с неудачным размножением составила 31.82%. Полные учётные данные по гнездовым участкам степных орлов на площадках отражены в таблице 2.

Плотность распределения гнездовых участков степных орлов с учётом пустующих составила 1,28–2,77/100 км<sup>2</sup>, в среднем 1,88/100 км<sup>2</sup>. Плотность распределения занятых гнездовых участков составила 1,21–2,68/100 км<sup>2</sup>, в среднем 1,8/100 км<sup>2</sup>. Плотность распределения успешных гнёзд степного орла на площадках составила 0,41–0,54/100 км<sup>2</sup>, в среднем 0,47/100 км<sup>2</sup>.

В силу того, что многие старые гнёзда абонировались молодыми птицами, для расчёта численности степного орла на гнездовании в Восточно-Казахстанской области пришлось ориентироваться только на активные гнёзда, которые подновлялись в сезон 2020 г. Плотность распределения активных гнёзд составила в среднем 1,24/100 км<sup>2</sup>, изменяясь на разных площадках от 0,74 до 1,79 гнёзд/100 км<sup>2</sup>.

С учётом несимметричного доверительного интервала, для расчёта численности степного орла на всю площадь степных местообитаний Восточно-Казахстанской области на основании плотности по четырём площадкам можно оперировать показателями распределения активных гнёзд 0,85–1,81 пар/100 км<sup>2</sup> (в среднем 1,24 пар/100 км<sup>2</sup>). Для тех типов местообитаний, в которых не было заложено учётных площадок, плотность активных гнёзд принята с наиболее минимальным показателем, характеризующим третью площадку – 0,74 пар/100 км<sup>2</sup>.

В ходе ГИС-анализа территории площадь гнездопригодных для степного орла

could not make an accurate conclusion about the impact of fires on Steppe Eagle population in the East Kazakhstan region based on the data from news reports only and substantive research of the issue is required.

The main prey object of Steppe Eagle in the East Kazakhstan region is a Ground Squirrel. Their colonies are mostly located around active and abandoned winter cattle camps where the effect of cattle grazing on vegetation is still present. Communities of local people consisting mainly of livestock farmers have a negative or indifferent attitude to Steppe Eagle. They believe that this bird feeds on carrion and therefore is “unclean”, steals newborn lambs and goats, and brings bad luck and diseases. Local people’s beliefs based on stereotypical superstitions direct their aggressive behavior such as targeted destruction of nests, scaring birds away from feeding sites, and direct killing, toward Steppe Eagle. We registered no cases of such destructive activity during fieldwork, but from conversations with local residents, it became clear that such actions take place. This negative factor has a great influence on the population of the Steppe Eagle in the region since winter and summer cattle camps and pastures play an important role in the life of a large percentage of local eagles.

## Conclusions and recommendations

1. In the IBAs Chingiztau Mountains (KZ109) and Eastern Kazakhstan Uplands (KZ110) the number of Steppe Eagle is low due to the predominance of the mountainous landscape. The main breeding groups of the species are concentrated in adjacent to IBA territories.

2. In 2020, the estimation of the number of Steppe Eagle in suitable nesting habitats in

Табл. 3. Расчёт численности степного орла в Восточно-Казахстанской области в 2020 г.

Table 3. Estimation of the Steppe Eagle population in the East Kazakhstan region.

№	Тип местообитания Habitat	Название местообитания	Площадь, км <sup>2</sup> Area, km <sup>2</sup>	Экстраполируемая плотность активных гнёзд на учетных площадках, пар/100 км <sup>2</sup> The density of active nests on the sampled plots, which is used for extrapolation, pairs/100 km <sup>2</sup>	Оценка численности в гнездящихся парах Estimation of Steppe Eagle population in breeding pairs
1	A	Восточное обрамление Алакольской впадины (низкогорье Арасантау и песчаные шлейфы) Eastern range of Alakol basin (low-altitude Arasantau ridge and sandy plumes)	906.89	0.74	7 (5–10)
2	B	Северная часть Зайсанской котловины и предгорья Южного Алтая Nothern part of Zaysan Hol- low and foothills of Southern Altai	6784.80	0.74	50 (35–73)
3	C	Предгорья Рудного Алтая (бассейн Убы) Foothills of southeastern part of Altai (Uba basin)	1046.43	0.74	8 (5–11)
4	D	Мелкосопочники и волнистые равнины Северного Прибалхашья и Центрально-Казахстанского мелкосопочника Kazakh Uplands and un- dulating plains of Nothern Balkhash area and Central Kazakhstan Uplands	59408.31	1.24	737 (505–1075)
5	E	Мелкосопочники и подгорные равнины Восточно-Казахстанского мелкосопочника и северной части Алакольской впадины Uplands and piedmont plains of the Eastern Kazakhstan Uplands and northern part of Alakol Basin	53024.37	1.24	658 (451–960)
6	F	Хребет Саур, восточный склон Тарбагатай и низкогорье Калба Saur ridge, eastern slope of Tarbagatai and Kalba ridges	21450.45	0.74	158 (109–232)
<b>Итого / Total</b>			<b>142621.25</b>	<b>1.24</b>	<b>1617 (1110–2368)</b>

местообитаний в Восточно-Казахстанской области определена в 142621.25 км<sup>2</sup> (рис. 6). В целом для площади гнездопригодных местообитаний во всей области можно оценить численность степного орла на гнездовании в диапазоне от 1110 до 2368 пар, в среднем 1617 пар. Вышеприведённая оценка численности основана на раздельном пересчёте показателей

the East Kazakhstan region (142,621.25 km<sup>2</sup>) is 1,110–2,368 breeding pairs, on average 1,617 nesting pairs. Since 2007, the number of Steppe Eagle in the East Kazakhstan region significantly decreased.

3. Breeding success of the East Kazakhstan population of Steppe Eagle observed in 2020 turned out to be the lowest within the whole range of this species in Kazakhstan.

плотности для различных типов мелкосопочников (табл. 3).

Продуктивность выводков по исследованиям 2020 г. составила ( $n=11$ ) 1 птенец на успешное гнездо при плотности распределения успешных гнёзд в среднем  $0,47/100 \text{ км}^2$ , а успех размножения – ( $n=29$ )  $0,38 \pm 0,49$  птенцов на активное гнездо при плотности распределения активных гнёзд в среднем  $1,24/100 \text{ км}^2$  (табл. 4). Большинство птенцов имело линии стресса на оперении, указывающие на недоедание в период роста пера.

### Обсуждение

Большая часть проектной территории – мелкосопочник, переходящий в предгорья и низкие горы. Степной орёл выбирает для гнездования районы с выходом в долины, которые являются его охотничьими угодьями, ведь колонии сусликов не могут располагаться на вершинах холмов и гор, где каменное основание не позволяет им селиться. По этой же причине крупные гранитные массивы не привлекательны для гнездования степного орла. Так как исследуемые КОТ большей частью представляют собой горные массивы, степной орёл на гнездовании там достаточно редок. В связи с этим учётные площадки были заложены вне территории КОТ.

Показатели продуктивности степного орла в Восточно-Казахстанской области ( $1 \pm 0,0$  птенец на успешное гнездо,  $n=11$ ) оказались очень низкими по сравнению с прошлыми данными: от ( $n=15$ )  $1,9 \pm 0,5$

4. The main factors of low breeding success of Steppe Eagles in the study area are low food supply and steppe fires in the nesting period. In addition, there is a high level of eagle mortality on power lines during migrations.

5. Ground squirrel colonies are mostly localized around winter and summer cattle camps and pastures, where the negative attitude of local people could influence the number of Steppe Eagle.

A national action plan is urgently needed for the conservation of Steppe Eagle. Special measures should be done to reduce the frequency and the area of steppe fires. Special measures should be developed to secure Steppe Eagle's nests located on the ground, which prevails in the East-Kazakhstan population. We suppose that mowing vegetation around nests or building a mineral fireline around it could turn the situation for the better, but no cases of applying such methods to secure Steppe Eagle's nests are known. Another important issue is the ecological education of local people. The role of Steppe Eagle in the steppe ecosystem and the absence of a threat to livestock posing by the species should be explained.

### Acknowledgements

We thank the Kazakhstan Biodiversity Association and personally Vera Voronova for financial support and organizational assistance in the work of the group, the Global Green-grants Fund (GGF) for financing the expedition, and Igor Karyakin for help in the preparation of the article.

Табл. 4. Показатели размножения степного орла на учётных площадках Восточно-Казахстанской области в 2020 г.

Table 4. Indicators of breeding of the Steppe Eagle at the sampled plots in the East Kazakhstan region in 2020.

№	Наименование учётной площадки Name of a sampled plot	Количество активных гнезд Number of active nests	Количество успешных гнезд Number of successful nests	Количество живых птенцов Number of live nest- lings	Среднее количество птенцов на успешное гнездо Average number of nestlings per suc- cessful nest	Успех размножения (среднее количество птенцов на активное гнездо) Breeding success (average number of nestlings per active nest)
1	Мелкосопочник к востоку от с. Енрекей Uplands east of the Enrekei village	7	2	2	1	0.29
2	Мелкосопочник вокруг с. Бельтерек Uplands around the Belterek village	14	4	4	1	0.29
3	Мелкосопочник к востоку и северу от с. Архат Uplands east and north of the Arkhat village	7	5	5	1	0.71
4	Горы Кызылжал / Kyzylzhal Mountains	1	0	0	0	0
<b>Сумма, Среднее <math>\pm</math> SD / Sum, Mean <math>\pm</math> SD</b>		<b>29</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>1 <math>\pm</math> 0.0</b>	<b>0.38 <math>\pm</math> 0.49</b>



**Рис. 7.** Недостроенные гнёзда степного орла на участках, которые сгорели в 2019 г.

**Fig. 7.** Unfinished nests of Steppe Eagle in areas that burned in 2019.

(Барашкова и др., 2009) до ( $n=7$ )  $2,0\pm 0,9$ , ( $n=10$ )  $2,0\pm 0,67$  и ( $n=8$ )  $2,0\pm 0,53$  яиц и/или птенцов на успешное гнездо (Смелянский и др., 2006; 2008; Барашкова, Смелянский, 2014). Также они оказались ниже по сравнению с Арало-Каспийским регионом ( $2,36\pm 0,84$ ) (Карякин и др., 2011), Актюбинской ( $2,2\pm 0,75$ ) (Карякин и др., 2013) и даже Карагандинской областью ( $1,45\pm 0,56$ ) (Карякин и др., 2017). В чём же кроется причина такой низкой продуктивности?

Одна из причин – пожары. Огромные площади пожаров в Восточно-Казахстанской области в последние несколько лет, основываясь на наших наблюдениях, оказывают неблагоприятное воздействие на кормовую базу и места размножения степного орла. Повсеместно наблюдается депрессия численности грызунов, как следствие – низкая численность орлов. Многие гнездовые участки пострадали от прямого воздействия пожаров и птицы не успели в настоящем сезоне построить гнёзда и вывести птенцов (рис. 7).

Прямые эффекты пожара для степного орла преимущественно негативны: это гибель в огне и от газообразных продуктов

горения (что особенно затрагивает кладки и птенцов), уничтожение огнём гнездовых построек. Наибольший урон наносят пожары поздней весной и летом, в разгар периода гнездования и выкармливания птенцов, что неизбежно приводит к гибели большей части кладок и выводков степного орла, гнездящегося на земле и в низких кустарниках, и в итоге существенно снижает успех его размножения. С другой стороны, краткосрочное повышение количества и доступности пищевых ресурсов на свежей гари и/или вдоль её границ приводит к образованию локальных скопления хищных птиц на таких местах. Долгосрочные послепожарные эффекты и особенно эффекты пожарной ситуации для птиц степных экосистем изучены меньше, чем краткосрочные эффекты пожарного фактора. Прежде всего, это изменение структуры растительности, что на период от нескольких месяцев до нескольких лет значительно изменяет кормовые и защитные свойства биотопа по сравнению с допожарным его состоянием (Смелянский и др. 2015).

Так, предполагается, что пожары играют важную роль в деградации популяций степного орла в Оренбургской области и (особенно) в Даурии – в обоих этих регионах отмечен низкий успех размножения и большое число пустующих гнездовых участков, где зафиксированы гнёзда, уничтоженные огнём (Карякин, 2011). Достоверно известны факты, когда гнёзда сгорали вместе с кладками или пуховыми птенцами. Аналогично, негативным фактором пожары явились и для даурской популяции орла-могильника (Карякин и др., 2012).

Обзор СМИ по пожарной ситуации с 2016 по 2020 гг. отражает тенденцию к увеличению частоты степных и лесных пожаров в Восточно-Казахстанской области. Отмечается ежегодное возгорание различных площадей, иногда достигающих 3500 га. Зачастую пожары тушатся по несколько дней, что отрицательно сказывается на степном биоме в целом. Конечно же, основываясь на данных, полученных из новостных сводок, нельзя сделать точные выводы о воздействии пожаров на группировку степного орла в Восточно-Казахстанской области, для этого требуются более предметные исследования этого вопроса.

Основной кормовой объект степных орлов в Восточно-Казахстанской области – это суслики. Их колонии локализованы

в основном вокруг жилых и заброшенных зимовок, где сохраняются следы активного воздействия традиционного животноводства на растительность. Сообщества местных жителей, состоящие в основном из животноводов, относятся негативно либо с безразличием к степному орлу. Они считают, что эта птица питается падалью и поэтому «не чиста», похищает новорожденных ягнят и козлят, приносит неудачу и болезни. Знания местных жителей, основанные на стереотипных суевериях, становятся причиной их агрессивного поведения, направленного в сторону степного орла, например: преднамеренное разрушение гнёзд, отпугивание птиц от мест кормёжки и прямое убийство. Нами не было зафиксировано фактов подобных негативных действий, но из разговоров с местными жителями стало понятно, что подобные случаи имеют место быть. Этот негативный фактор оказывает большое влияние на популяцию степного орла в регионе из-за высокого процента приуроченности птиц к местам зимних и летних стоянок и выпаса.

#### Выводы и рекомендации

1. На КОТ Чингизтау (KZ109) и Восточный мелкосопочник (KZ110) наблюдалась низкая встречаемость степного орла из-за преобладания горного ландшафта. Основные группировки вида сосредоточены на сопредельных с КОТ гнездопригодных территориях.

2. Численность степного орла в пригодных местообитаниях Восточно-Казахстанской области (142 621,25 км<sup>2</sup>) по состоянию на 2020 г. оценивается в 1110–2368 пар, в среднем 1617 гнездящихся пар. За 2007–2020 гг. численность степного орла в Восточно-Казахстанской области очевидно снизилась.

3. Продуктивность популяции по исследованиям 2020 г. оказалась самой низкой в ареале вида в Казахстане.

4. Основные наблюдаемые на территории факторы низкого успеха размножения – низкая кормовая обеспеченность орлов, степные пожары в гнездовой период. Кроме того, велика вероятность гибели птиц на ЛЭП на кочёвках и миграциях, что приводит к частому расформированию пар.

5. В большинстве своём колонии сусликов локализованы вокруг зимовок, летовок и пастбищ, где негативное отношение местных жителей к степному орлу может влиять на численность вида.

Для сохранения степного орла насущно необходима государственная программа по выявлению и нейтрализации всех негативных факторов. Одним из важных направлений этой программы должны стать мероприятия, направленные на сокращение числа и площадей степных пожаров. Необходимо продумать меры по сохранению в пожарах наземных гнёзд, которых в Восточно-Казахстанской области абсолютное большинство. Биотехнические мероприятия, направленные на снижение пирогенности гнездовых субстратов (обкашивание или отсыпка минеральных полос вокруг гнёзд), возможно, могли бы дать определённый эффект, однако опыт применения таких мер для сохранения гнёзд степного орла нам не известен. Требуется просветительская деятельность среди местного населения для объяснения важности степного орла для степных экосистем и отсутствия угроз с его стороны для домашнего скота.

#### Благодарности

Авторы благодарят Казахстанскую ассоциацию биоразнообразия и лично Веру Воронову за финансовую и организационную помощь в работе группы, Global Greengrants Fund (GGF) за финансирование экспедиции и Игоря Карякина за ценные рекомендации при подготовке статьи.

#### Литература

Андрусенко К., Белялов О., Болботов Г., Воробьёв В., Дякин Г., Заметня В., Исабеков А., Ким Н., Коваленко А., Колесников В., Ляпунов В., Мазнишин А., Мерц М., Силантьев С., Уразалиев Р., Фельдман А., Шмыгалев С. Степной орёл *Aquila nipalensis* (Hodgson, 1833) [Andrusenko K., Belyalov O., Bolbotov G., Vorobiev V., Dyakin G., Zamenya V., Isabekov A., Kim N., Kovalenko A., Kolesnikov V., Lyapunov V., Maznitsin A., Merz M., Silant'ev S., Urazaliev R., Feldman A., Shmygalev S. Steppe Eagle *Aquila nipalensis* (Hodgson, 1833).] – Kazakhstan birdwatching community. 2020. URL: <https://birds.kz/v2taxgal.php?s=103&l=ru&p=0> Дата обращения: 19.02.2021.

Птенец степного орла в гнезде.

Фото Г. Пуликовой.

Steppe Eagle nestling.  
Photo by G. Pulikova.



Барашкова А.Н., Смелянский И.Э., Томиленко А.А., Акентьев А.Г. Некоторые находки пернатых хищников на востоке Казахстана. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 17. С. 131–144. [Barashkova A.N., Smelansky I.E., Tomilenko A.A., Akentiev A.G. Some records of raptors in the East Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2009. 17: 131–144.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19463> Дата обращения: 19.02.2021.

Барашкова А.Н., Смелянский И.Э. Новые находки пернатых хищников в Восточном Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2014. № 28. С. 74–88. [Barashkova A.N., Smelansky I.E. New Records of Raptors in Eastern Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2014. 28: 74–88.] DOI: 10.19074/1814-8654-2014-28-74-88 URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/25598> Дата обращения: 19.02.2021.

Беляев А.И., Березовиков Н.Н. О гнездовании степного орла *Aquila nipalensis* на северо-восточном побережье озера Балхаш. – Русский орнитологический журнал. 2013. Т. 22, Экспресс-выпуск 862. С. 813–817. [Belyaev A.I., Berezovikov N.N. About nesting of the Steppe Eagle *Aquila nipalensis* on the northeastern coast of Lake Balkhash. – The Russian Journal of Ornithology. 2013. 22(862): 813–817. (in Russian.)] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-gnezdovanii-stepnogo-orla-aquila-nipalensis-na-severo-vostochnom-poberezhie-ozera-balkhash> Дата обращения: 19.02.2021.

Вилесов Е.Н., Науменко А.А., Веселова Л.К., Аубекеров Б.Ж. Физическая география Казахстана. Учебное пособие. Алматы: Казак университеті, 2009. 362 с. [Vilesov E.N., Naumenko A.A., Veselova L.K., Aubekero B.Zh. Physical Geography of Kazakhstan. Schoolbook. Almaty, 2009: 1–362. (in Russian.)] URL: [https://library.tou.edu.kz/fulltext/transactions/1659\\_vilesov\\_e.n\\_fizicheskaya\\_geografiya\\_kazahstana\\_e.n.vilesov\\_a.a.naumenko\\_l.k.veselova\\_b.j.aubekero\\_vod\\_obsh\\_red\\_a.a.naumenko.pdf](https://library.tou.edu.kz/fulltext/transactions/1659_vilesov_e.n_fizicheskaya_geografiya_kazahstana_e.n.vilesov_a.a.naumenko_l.k.veselova_b.j.aubekero_vod_obsh_red_a.a.naumenko.pdf) Дата обращения: 19.02.2021.

Гаврилов Э.И. Фауна и распространение птиц Казахстана. Алматы, 1999. 198 с. [Gavrilov E.I. Fauna and distribution of the birds of Kazakhstan. Almaty, 1999: 1–198. (in Russian.)] URL: <https://www.twirpx.com/file/2367404> Дата обращения: 19.02.2021.

Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР. Азиатская часть: Учебник для студентов географических факультетов университетов. М.: Мысль, 1978. 512 с. [Gvozdetsky N.A., Mikhailov N.I. Physical Geography of the USSR. Asian part: A textbook for students of geographical faculties of universities. Moscow, 1978: 1–512.] URL: <http://tapemark.narod.ru/geograf> Дата обращения: 19.02.2021.

Карякин И.В. Что происходит со степным орлом? – Степной бюллетень. 2011. № 33. С. 30–34. [Karyakin I.V. What happens to the Steppe Eagle? – Steppe Bulletin. 2011. 33: 30–34. (in Russian.)] URL: <http://savesteppe.org/ru/archives/7109> Дата обращения: 19.02.2021.

Карякин И.В. Методические рекомендации

по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане. Новосибирск, 2012. 89 с. [Karyakin I.V. Manuals for organizing the monitoring of the Steppe Eagle populations in Russia and Kazakhstan. Novosibirsk, 2012: 1–89. (in Russian.)] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/12822> Дата обращения: 19.02.2021.

Карякин И.В. Повышен глобальный природоохранный статус степного орла. – Пернатые хищники и их охрана. 2015. № 30. С. 21–30. [Karyakin I.V. The Steppe Eagle Global Conservation Status Was Raised. – Raptors Conservation. 2015. 30: 21–30.] DOI: 10.19074/1814-8654-2015-30-21-30. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/25956> Дата обращения: 19.02.2021.

Карякин И.В. Статус степного орла в Мире: «белые пятна» в распространении, численности, экологии и угрозах. – Пернатые хищники и их охрана. 2018. Спецвып. 1. С. 81–84. [Karyakin I.V. Status of the Steppe Eagle in the World: “White Spots” in Distribution, Population Numbers, Ecology and Threats. – Raptors Conservation. 2018. Suppl. 1: 81–84.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/32535> Дата обращения: 19.02.2021.

Карякин И.В., Бекмансуров Р.Х., Бабушкин М.В., Вазов С.В., Бахтин Р.Ф., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Пименов В.Н. Результаты работы Центра кольцевания хищных птиц Российской сети изучения и охраны пернатых хищников в 2014 году. – Пернатые хищники и их охрана. 2015. № 30. С. 31–61. [Karyakin I.V., Bekmansurov R.H., Babushkin M.V., Vazhov S.V., Bachtin R.F., Nikolenko E.G., Shnyder E.P., Pimenov V.N. Results of work of the Raptor Ringing Center of the Russian Raptor Research and Conservation Network in 2014. – Raptors Conservation. 2015. 30: 31–61.] DOI: 10.19074/1814-8654-2015-30-31-61 URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/25960> Дата обращения: 19.02.2021.

Карякин И.В., Коваленко А.В., Левин А.С., Паженов А.С. Орлы Арало-Каспийского региона, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. № 22. С. 92–152. [Karyakin I.V., Kovalenko A.V., Levin A.S., Pazhenkov A.S. Eagles of the Aral-Caspian Region, Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2011. 22: 92–152.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/12738> Дата обращения: 19.02.2021.

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: 19.02.2021.

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, Rus-

- sia. – Raptors Conservation. 2012. 25: 97–114.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19116> Дата обращения: 19.02.2021.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Зиневич Л.С., Пуликова Г.И. Степной орёл в Карагандинской области, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2017. № 35. С. 219–251. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Zinevich L.S., Pulikova G.I. Steppe Eagle in the Karaganda Region, Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2017. 35: 219–251.] DOI: 10.19074/1814-8654-2017-35-219-251 URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/30112> Дата обращения: 19.02.2021.
- Карякин И.В., Новикова Л.М. Степной орёл и инфраструктура ЛЭП в Западном Казахстане. Есть ли перспектива сосуществования? – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 6. С. 48–57. [Karyakin I.V., Novikova L.M. The Steppe Eagle and power lines in Western Kazakhstan. Is coexistence have any chance? – Raptors Conservation. 2006. 6: 48–57.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/31679> Дата обращения: 19.02.2021.
- Корелов М.Н. Отряд хищные птицы – Falconiformes. – Птицы Казахстана. Т. 2. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1962. С. 488–707. [Korelov M.N. Birds of prey – Falconiformes. – Birds of Kazakhstan. Vol. 2. Alma-Ata: Publishing house of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1962: 488–707. (in Russian).]
- Кучерук В.В. Избранные труды. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. 523 с. [Kucheruk V.V. Selected Works. Moscow, 2006: 1–523. (in Russian).] URL: <https://eg1lib.org/book/2198654/c64bdf> Дата обращения: 19.02.2021.
- Лавренко Е.М., Карамышева З.Б., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с. [Lavrenko E.M., Karamyshva Z.B., Nikulina R.I. Steppes of Eurasia. Leningrad: Nauka, 1991: 1–146.] URL: <https://eg1lib.org/book/3150110/be8d0e?id=3150110> Дата обращения: 19.02.2021.
- Левин А.С. Степной орёл *Aquila nipalensis* в восточном Прибалхашье. – Хищные птицы Северной Евразии. Проблемы и адаптации в современных условиях: материалы VII Международной конференции РГСС, г. Сочи, 19–24 сентября 2016 г. / Ред. В.П. Белик. Ростов-на-Дону: изд. Южного федерального университета, 2016. С. 267–268. [Levin A.S. Steppe Eagle *Aquila nipalensis* in the Eastern Cis-Balkhash Region. – Birds of Prey in the Northern Eurasia: Problems and adaptations in current environment: Proceedings of the VII International Conference on Birds of Prey and Owls of Northern Eurasia, Sochi, 19–24 September 2016 / V.P. Belik (Ed.). Rostov-on-Don, 2016: 267–268. (in Russian).] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/27385> Дата обращения: 19.02.2021.
- Национальный атлас Республики Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы. Алматы, 2010. 150 с. [The National Atlas of the Republic of Kazakhstan. Vol. 1: Natural conditions and resources. Almaty, 2010: 1–150. (in Russian).]
- Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. М.: изд-во МГУ, 1999. 288 с. [Nikolaev V.A. Landscapes of the Asian steppes. Moscow: Moscow State University Publishing House, 1999: 1–288. (in Russian).] URL: [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_65617](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_65617) Дата обращения: 19.02.2021.
- Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Николаева О.Н., Железнова Т.К. Районирование Северной Евразии по фауне наземных позвоночных и классификация их по сходству распространения. – Сибирский экологический журнал. 2014. Т. 21, № 2. С. 163–181. [Ravkin Yu.S., Bogomolova I.N., Nikolaeva O.N., Zheleznova T.K. Faunal Zoning of Northern Eurasia and Classification of Terrestrial Vertebrates by Similarity of Distribution. – Contemporary Problems of Ecology. 2014. 21(2): 163–181. (in Russian).] URL: [https://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=158574&ARTICLE\\_ID=158576](https://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=158574&ARTICLE_ID=158576) Дата обращения: 19.02.2021.
- Республика Казахстан. Том. 1: Природные условия и ресурсы. Алматы, 2006. [The Republic of Kazakhstan. Vol. 1: Natural conditions and resources. Almaty, 2006: 1–506. (in Russian).]
- Смелянский И.Э. Чингизтау. – Ключевые орнитологические территории Казахстана / Ред. С.Л. Склярченко, Д.Р. Уэлш, М. Бромбахер. Алматы: Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана, 2008 а. С. 253–254. [Smelansky I.E. Chingiztau Mountains. – Important Bird Areas of Kazakhstan / S.L. Sklyarenko, D.R. Welch, M. Brombacher (Eds.). Almaty: Association for the Conservation of Biodiversity of Kazakhstan, 2008 a: 253–254. (in Russian).] (ссылка на описание в базе данных: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/chingiztau-mountains-iba-kazakhstan/details>).
- Смелянский И.Э. Восточный мелкосопочник. – Ключевые орнитологические территории Казахстана / Ред. С.Л. Склярченко, Д.Р. Уэлш, М. Бромбахер. Алматы: Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана, 2008 б. С. 255–256. [Smelansky I.E. Eastern Kazakhstan uplands. – Important Bird Areas of Kazakhstan / S.L. Sklyarenko, D.R. Welch, M. Brombacher (Eds.). Almaty: Association for the Conservation of Biodiversity of Kazakhstan, 2008 b: 255–256. (in Russian).] (ссылка на описание в базе данных: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/eastern-kazakhstan-uplands-iba-kazakhstan/details>).
- Смелянский И.Э., Барашкова А.Н., Томиленко А.А., Берёзовиков Н.Н. Пернатые хищники предгорий Калбинского Алтая, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 7. С. 46–55. [Smelansky I.E., Barashkova A.N., Tomilenko A.A., Berezovikov N.N. Raptors of the foothills of Kalbinsky Altai, Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2006. 7: 46–55.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/31707> Дата обращения: 19.02.2021.
- Смелянский И.Э., Барашкова А.Н., Томиленко А.А., Рыжков Д.В., Акентьев А.Г. Некоторые находки пернатых хищников в степях Восточного Казахстана в 2007 г. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 12. С. 69–78. [Smelansky I.E., Barashkova A.N., Tomilenko A.A., Ryzhkov D.V., Akentiev A.G. Several Raptors Records in the Steppes of East Kazakhstan in 2007. – Raptors Conservation. 2008. 12: 69–78.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/24974> Дата обращения: 19.02.2021.
- Смелянский И.Э., Буйволов Ю.А., Баженов Ю.А., Бакирова Р.Т., Боровик Л.П., Бородин А.П., Быкова Е.П., Власов А.А., Гавриленко В.С., Горошко О.А., Грибков А.В., Кирилук В.Е., Корсун О.В., Крейндин М.Л., Куксин Г.В., Лысенко Г.Н., Полчанинова Н.Ю., Пуляев А.И., Рыжков О.В., Рябинина З.Н., Ткачук Т.Е. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. М.: Центр охраны дикой природы, 2015. 144 с. [Smelansky I.E., Buivolov Yu.A., Bazhenov Yu.A., Bakirova R.T., Borovik L.P., Borodin A.P., Bykova E.P., Vlasov A.A., Gavrilenko V.A. S., Goroshko O.A., Gribkov A.V., Kirilyuk V.E., Korsun O.V., Kreindlin M.L., Kuskis G.V., Lysenko G.N., Polchanianova N.Yu., Pulyaev A.I., Ryzhkov O.V., Ryabinina Z.N., Tkachuk T.E. Steppe fires and fire management in steppe protected areas: environmental and conservation aspects. Analytical survey. Moscow: BCC Press, 2015: 1–144. (in Russian).] URL: <http://savesteppe.org/project/ru/archives/4995> Дата обращения: 19.02.2021.
- Barashkova A., Smelansky I. Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). – Raptors of the World (Web-GIS “Faunistics”). 2020. (in Russian). URL: <http://raptors.wildlifemonitoring.ru> Дата обращения: 19.02.2021.
- Gavrilov E.I., Gavrilov A.E. The birds of Kazakhstan. Vol. 2. Almaty: Tethys Ornithological Research, 2005: 1–222.