

## Problem Spotlight

# ПРОБЛЕМА НОМЕРА

## Catastrophic Decline in the Griffon Vulture Population in the Karatau Mountains, Kazakhstan

### КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ СОКРАЩЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ БЕЛОГОЛОВОГО СИПА В ГОРАХ КАРАТАУ, КАЗАХСТАН

Kaptyonkina A.G. (Biodiversity Research and Conservation Center Community Trust, Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan)

Pulikova G.I., Ongarbayev N.Kh. (Biodiversity Research and Conservation Center Community Trust, Astana, Kazakhstan)

Karyakin I.V. (Russian Raptor Research and Conservation Network, Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia)

Каптёнкина А.Г. (Общественный фонд «Центр изучения и сохранения биоразнообразия», Институт зоологии Министерства образования и науки РК, Алматы, Казахстан)

Пуликова Г.И., Онгарбаев Н.Х. (Общественный фонд «Центр изучения и сохранения биоразнообразия», Астана, Казахстан)

Карякин И.В. (Российская сеть изучения и охраны пернатых хищников, ООО «Сибирский экологический центр», Новосибирск, Россия)

#### Контакт:

Алёна Каптёнкина  
Институт зоологии  
Министерства  
образования и науки РК  
050060 Казахстан  
Алматы,  
пр. аль-Фараби 93  
тел.: +7 702 57 32 478  
alyonakaptyonkina@  
gmail.com

Генриетта Пуликова  
Общественный фонд  
«Центр изучения  
и сохранения  
биоразнообразия»  
Z05H9B0, Казахстан,  
Астана, ул. Кунаева 12/1,  
офис 420  
тел.: + 7 702 768 40 00  
genriyetta.pulikova@  
gmail.com

Нурлан Онгарбаев  
тел.: +7701757 00 51  
ongarbayev@  
dostykdadvisory.com

Игорь Карякин  
ООО «Сибэкоцентр»  
630090 Россия  
Новосибирск, а/я 547  
тел.: +7 923 154 32 95  
ikar\_research@mail.ru

#### Резюме

Белоголовый сип (*Gyps fulvus*) — крупный падальщик, ареал которого простирается от Пиренейского полуострова на западе до Гималаев на востоке. Казахстан расположен на северо-восточном краю ареала вида и, по литературным данным, в XX веке сип считался обычным на территории Казахстана. Однако в последнее время не существует надежной оценки численности и распространения вида, и исследователи обнаружили, что за белоголового сипа в прошлом часто принимали кумая (*Gyps himalayensis*), что привело к необходимости подвергнуть сомнению всё, что известно об этом виде в Казахстане. Таким образом, целью настоящего исследования было в качестве первого шага рассмотреть опубликованные данные о белоголовом сипе в Казахстане с акцентом на Каратау. В качестве второго шага мы стремились проверить прежние полевые данные, посетив колонии и установив статус и численность вида в Казахстане. Единственная крупная гнездящаяся популяция с несколькими колониями этого вида в стране находится в горах Каратау, где мы сосредоточили свои усилия. Случаи гнездования белоголового сипа в других регионах редки или отсутствуют. Мы подсчитали количество занятых гнёзд в два разных года — 2010 и 2022 — и зарегистрировали снижение количества активных гнёзд на 95%. В 2010 г. было обнаружено 74 активных гнезда против всего 4 в 2022 г. Причины быстрого сокращения численности белоголового сипа малоизучены. Официальные данные государственных органов Казахстана подтверждают, что в стране используются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), содержащие диклофенак, кетопрофен и флуксин. Между тем, несмотря на критическое сокращение численности, белоголовый сип до сих пор не является охраняемым видом в Казахстане. Мы рекомендуем принять срочные меры, чтобы понять масштаб сообщаемых угроз и начать мероприятия по сохранению.

**Ключевые слова:** пернатые хищники, падальщики, белоголовый сип, *Gyps fulvus*, отравление, нестероидные противовоспалительные препараты, НПВС, Каратау, Казахстан.

**Поступила в редакцию:** 03.08.2023 г. **Принята к публикации:** 26.08.2023 г.

#### Abstract

The Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) vulture is a large species with a vast range spanning from the Iberian Peninsula in the west to the Himalaya in the east. Kazakhstan lies on the north-easternmost edge of the species' distribution range and according to literary data, in the 20<sup>th</sup> century it was considered a common species in Kazakhstan. However, there is no recent robust estimation of species abundance and distribution and in recent times researchers found that Griffon Vulture was in the past often mistaken for the Himalayan Vulture (*Gyps himalayensis*), resulting in the need to question everything known about the species in Kazakhstan. Hence, the aim of the current study was to review published data on the Eurasian Griffon vulture in Kazakhstan as a first step. As a second step, we aimed to validate field data by visiting colonies and establishing species status and abundance in Kazakhstan. The only large breeding population with several colonies of the species in the country is in the Karatau mountains where we focused our efforts. Cases of Griffon Vulture found nesting in other regions are rare or absent. We counted the number of occupied nests in two different years — 2010 and 2022 — and we registered a 95% decrease in the number of active nests. In 2010, 74 active nests were found opposed to only 4 found in 2022. The reasons for the rapid decline in the number of Griffon Vulture are poorly understood. Official data from the Kazakhstan government authorities confirms that non-steroidal anti-inflammatory

**Contact:**

Alyona Kaptyonkina  
Institute of Zoology of  
the Republic  
of Kazakhstan  
al-Farabi Ave. 93,  
Almaty, Kazakhstan  
050060  
tel.: +7 702 57 32 478  
alyonakaptyonkina@  
gmail.com

Genriyetta Pulikova  
Biodiversity Research  
and Conservation Center  
Community Trust  
Kunayev str., 12/1,  
420 office,  
Astana, Kazakhstan  
Z05H9B0  
tel.: +7 702 768 40 00  
genriyetta.pulikova@  
gmail.com

Nurlan Ongarbayev  
tel.: +7 701 757 00 51  
nongarbayev@  
dostykadvisory.com

Igor Karyakin  
LLC Sibecocenter  
P.O. Box 547 Novosibirsk  
Russia 630090  
tel.: +7 923 154 32 95  
ikar\_research@mail.ru

drugs (NSAIDs) containing diclofenac, ketoprofen, and flunixin are used in the country. Meanwhile, despite the critical drop in numbers, the Griffon Vulture is still not a protected species in Kazakhstan. We recommend urgent measures to understand the scale of the reported threats and the implementation of conservation actions.

**Keywords:** raptors, vultures, Griffon Vulture, *Gyps fulvus*, poisoning, non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs, Karatau, Kazakhstan.

**Received:** 03/08/2023. **Accepted:** 26/08/2023.

**DOI:** 10.19074/1814-8654-2023-46-11-33

**Введение**

Белоголовый сип (*Gyps fulvus*) – крупный падальщик с достаточно большим гнездовым ареалом (рис. 1), простирающимся через Европу и Ближний Восток в Азию, от Португалии и Испании на западе до Индии на востоке, включающим острова Средиземноморья (Сардиния, Крит, Кипр, с недавнего времени – Майорка, а также архипелаг Кварнер в Хорватии), от Турции и Ирана на юге до Крымского полуострова и Кавказа на севере (Katzner *et al.*, 2004). Этот вид был успешно реинтродуцирован во Франции, Италии и Болгарии (Botha *et al.*, 2017). Мировая численность белоголового сипа оценивается в очень широких пределах с низкой степенью достоверности от 80 до 900 тыс. половозрелых особей (BirdLife International, 2021) и скорее всего нижний предел оценки численности более близок к реальному, чем верхний, так как ситуация с видом в Азии последние 10 лет негативная. Несмотря на это, в IUCN белоголовый сип имеет статус Least Concern – вызывающий наименьшие опасения (BirdLife International, 2021), с ростом численности, основанным исключительно на европейских данных.

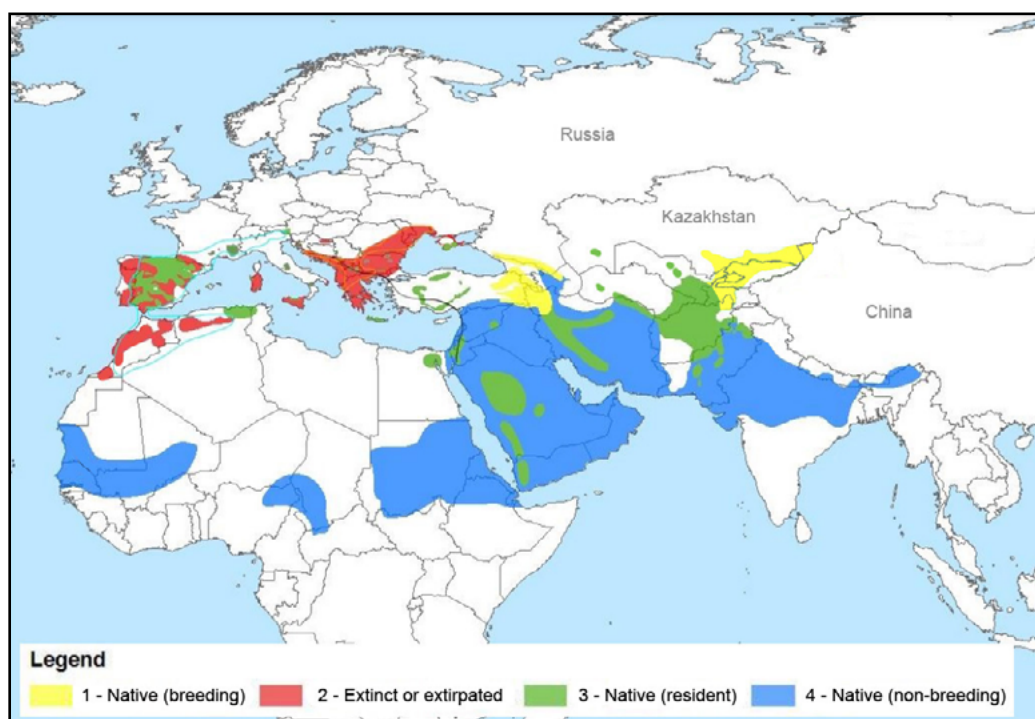
**Introduction**

The Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) is a large vulture with a fairly big breeding range (Fig 1.), extending across Europe and the Middle East into Asia, from Portugal and Spain in the west to India in the east, including the Mediterranean islands (Sardinia, Crete, Cyprus, with recently – Majorca, as well as the Kvarner archipelago in Croatia), from Turkey and Iran in the south to the Crimean Peninsula and the Caucasus in the north (Katzner *et al.*, 2004). The species has been successfully reintroduced in France, Italy, and Bulgaria (Botha *et al.*, 2017). The global population of Griffon Vulture is estimated with in a very large range with low confidence from 80,000 to 900,000 mature individuals (BirdLife International, 2021), and most likely the lower abundance estimate is closer to reality than the upper one, since the species situation remains negative in Asia throughout the last 10 years. Despite this, the Griffon Vulture has Least Concern status in the IUCN (BirdLife International, 2021), with population growth based solely on European data.

There was a sharp decline in the number of Griffon Vulture in Europe in the 20<sup>th</sup> century. The main reasons for the decline are poison-

**Рис. 1.** Распространение белоголового сипа (*Gyps fulvus*) из Terraube *et al.*, 2022 с изменениями авторов по Средней Азии. Условные обозначения: 1 – гнездовой ареал мигрирующих популяций, 2 – прежний гнездовой ареал, где вид в настоящее время вымер, 3 – гнездовой ареал осёдлых и кочующих популяций, 4 – область зимовок.

**Fig. 1.** Distribution of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*); extracted from Terraube *et al.*, 2022 with authors' changes for Central Asia.



В XX веке в Европе произошёл резкий спад численности белоголового сипа. Основные причины спада – отравления, охота и сокращение запасов доступной пищи. В последние годы численность сипов в некоторых странах Европы, таких как Испания, Франция и Португалия, резко возросла, преимущественно за счёт обширных и многоплановых природоохранных мер. Особенно интенсивное увеличение численности сипа на 51% с 2012 по 2019 гг. отмечено во французских Пиренеях (OFB, 2020). По оценке 2017–2021 гг., популяция белоголового сипа в Европе насчитывает 35438–41948 гнездящихся пар, из которых 30100–36500 пар гнездится в Испании, 1124–1210 пар – в Португалии и 2848 пар – во Франции, прибавив +36% относительно подсчётов 2007–2019 гг. (Terraube *et al.*, 2022).

Тем временем в Казахстане белоголовый сип не просто сокращает свою численность: происходит крушение популяции данного вида. Даже единичные особи стали редки на территории страны, уже не говоря о гнездовых колониях этих птиц. В данной работе будет рассмотрен лишь один анклав – горы Каратау, который был главной обителью для белоголовых сипов в Казахстане долгие десятилетия. Цель этой статьи – в очередной раз привлечь внимание учёных, правительства и общественности к проблеме исчезновения сипов в Казахстане. Мы надеемся, что данная работа станет ещё одним подтверждением того, что белоголового сипа важно включить в Красную Книгу Казахстана.

#### Методика исследований

Для понимания ситуации с белоголовым сипом в Казахстане нами был проведён поиск статей, содержащих ключевые слова «белоголовый сип» + «*Gyps fulvus*» + «Казахстан», в базах данных цитирования научных статей, в Google Scholar, архиве публикаций Российской сети изучения и охраны пернатых хищников<sup>14</sup> и в открытых электронных библиотеках (Электронная биологическая библиотека<sup>15</sup>, Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» А. Шипунова<sup>16</sup>, в разделе «Публикации» на сайте Института зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан<sup>17</sup>). Нами был скачан датасет из

ing, hunting, and a reduction in available food supply. In recent years, the number of vultures in some European countries, such as Spain, France, and Portugal, has increased dramatically, mainly due to extensive and multifaceted conservation measures. A particularly intensive increase in the number of vultures by 51% from 2012 to 2019 was recorded in the French Pyrenees (OFB, 2020). Based on estimation made in 2017–2021, Griffon Vulture population in Europe has 35,438–41,948 breeding pairs, of which 30,100–36,500 pairs breed in Spain, 1,124–1210 pairs in Portugal, and 2,848 pairs in France, an increase of 36% compared to estimation made in 2007–2019 (Terraube *et al.*, 2022).

Meanwhile, in Kazakhstan Griffon Vulture is not only reducing in numbers, but its population is on the way to collapse. Even single individuals have become rare in the country, not to mention the nesting colonies of the species. This paper only considers one enclave – the Karatau Mountains, which was the main Griffon Vulture habitat in Kazakhstan for many decades. The aim of the article is to draw attention of scientists, government, and the public to the problem of the vulture disappearance in Kazakhstan once again. We hope that this work will confirm the importance of Griffon Vulture's inclusion in the Red Book of Kazakhstan.

#### Research methodology

To understand the situation with the Griffon Vulture in Kazakhstan, we searched for articles containing the keywords “Griffon Vulture” + “*Gyps fulvus*” + “Kazakhstan” in science citation databases, in Google Scholar, the Russian Raptor Research and Conservation Network<sup>14</sup>, and in open electronic libraries (Electronic Biological Library<sup>15</sup>, Fundamental Electronic Library “Flora and Fauna” by A. Shipunov<sup>16</sup>, in the “Publications” section on the website of the Institute of Zoology of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan<sup>17</sup>). We downloaded a dataset from the web GIS “Faunistics”<sup>18</sup> and compiled a dataset in MS Excel format<sup>19</sup> from the Kazakhstan Birdwatching Community<sup>20</sup>, from which we picked out all Griffon Vulture (Amirekul *et al.*, 2022b) and Himalayan Griffon<sup>21</sup> (*Gyps himalayensis*) observations (Amirekul *et al.*, 2022a).

Field research, which allowed to obtain information on the occurrence of Griffon Vultures

<sup>14</sup> <http://rrcn.ru/ru/library>

<sup>15</sup> <http://zoomet.ru>

<sup>16</sup> <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

<sup>17</sup> <http://zool.kz/eng/main-page>

Белоголовый сип (*Gyps fulvus*). Фото И. Карякина.

Griffon Vulture (*Gyps fulvus*). Photo by I. Karyakin.

веб-ГИС «Фаунистика»<sup>18</sup> и собран в формате MS Excel датасет<sup>19</sup> с сайта Kazakhstan Birdwatching Community<sup>20</sup>, из которого были выбраны все наблюдения белоголового сипа (Амирекул и др., 2022b) и кумая (*Gyps himalayensis*)<sup>21</sup> (Амирекул и др., 2022a).

Полевые исследования, в результате которых была получена информация о встречаемости белоголовых сипов в гнездовой период, проведены в месте сосредоточения основной популяции этого вида в Казахстане, в горах Каратау, в 2010 и в 2022 гг. Эти исследования были ориентированы в первую очередь на изучение таких видов, как балобан (*Falco cherrug*) (Карякин и др., 2022b) и стервятник (*Neophron percnopterus*) (Карякин и др., 2022a). Однако в связи с тем, что данные виды практически полностью пересекаются в гнездовых биотопах с белоголовым сипом, по последнему был также собран репрезентативный материал.

В 2010 г. в горах Каратау было заложено 11 учётных площадок общей площадью 1273,2 км<sup>2</sup>, линейные маршруты проведены на 6-ти участках чинков общей протяжённостью 20,85 км (Карякин и др., 2010). В 2022 г. было заложено 16 учётных площадок общей площадью 4191,54 км<sup>2</sup>, часть из которых частично перекрывалась с площадками 2010 г. (площадь перекрытия составила 521,72 км<sup>2</sup>) (Карякин и др., 2022b). Но при этом в 2022 г. были обследованы все ранее выявленные гнездовые колонии белоголового сипа. Общая протяжённость автомаршрутов в 2010 г. составила 1895 км (Карякин и др., 2010), в 2022 г. – 9655 км (в том числе, 3393 км в апреле – мае и 6262 км – в июле) (Карякин и др., 2022b).

Полевые исследования проводились в соответствии с методическими рекомендациями по изучению соколообразных и совообразных (Карякин, 2004). Осмотр мест, пригодных для гнездования белоголового сипа, осуществлялся с помощью оптики (бинокли 12–16× и зрительные трубы 20–60×) и был ориентирован в первую очередь на идентификацию активных гнёзд. Также в оптику просматривались все термики и зоны орографического подъёма в горах с целью обнаружения взрослых сипов.



in the breeding period, was carried out at the location of the main species habitat in Kazakhstan, the Karatau mountains, in 2010 and 2022. This research focused primarily on studying Saker Falcon (*Falco cherrug*) (Karyakin et al., 2022b) and Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) (Karyakin et al., 2022a). However, since these species almost completely overlap in their breeding biotopes with Griffon Vulture, representative material was also collected on the latter.

In 2010, 11 survey plots with a total area of 1,273.2 km<sup>2</sup> were laid out in the Karatau mountains, and linear routes were drawn on six chink areas with a total length of 20.85 km (Karyakin et al., 2010). In 2022, 16 survey plots with a total area of 4,191.54 km<sup>2</sup>, some of which partially overlapped with 2010 plots (the overlap area was 521.72 km<sup>2</sup>) (Karyakin et al., 2022b). At the same time, in 2022 all previously identified nesting colonies of the Griffon Vulture were examined. The total length of auto routes in 2010 was 1,895 km (Karyakin et al., 2010), in 2022 – 9,655 km (including 3,393 km in April–May and 6,262 km in July) (Karyakin et al., 2022b).

Field research was carried out according to guidelines for the study of falconiforms and owls (Karyakin, 2004). Inspection of areas that are suitable for nesting of Griffon Vulture was carried out with optics (binoculars 12–16× and spotting scopes 20–60×) and focused primarily on identifying active nests. Also, all thermals and zones of orographic uplift in the mountains were viewed through optics to detect adult Griffon Vultures.

Coordinates of bird detection sites and their nests were determined using GPS/GLONASS

<sup>18</sup> <http://wildlifemonitoring.ru>

<sup>19</sup> <http://rrcn.ru/wp-content/uploads/2022/12/birds-kz-2sheets.xls>

<sup>20</sup> <http://birds.kz>

<sup>21</sup> <http://rrcn.ru/wp-content/uploads/2023/08/birds-kz-Gyps.xls>

Координаты мест обнаружения птиц и их гнёзд определялись с помощью GPS/ГЛОНАС-навигаторов или в программе LocusMap<sup>22</sup> на смартфонах. Локации встреченных птиц и найденных гнёзд заносилась в ведомости учёта по установленной форме, а затем были внесены в раздел «Пернатые хищники Мира»<sup>23</sup> веб-ГИС «Фаунистика» Российской сети изучения и охраны пернатых хищников, откуда выведен датасет в формате шейп-файла для дальнейшей обработки в ГИС.

Для понимания угроз белоголовому сипу в Каратау мы:

1) проанализировали угрозы, опубликованные в разных литературных источниках, и обращали на них внимание в местах обитания сипа в Каратау в ходе полевых исследований;

2) на 20% гнездовых участков сипов провели случайные опросы местных жителей об использовании ядов для борьбы с волками (*Canis lupus*);

3) направили запрос в Республиканское государственное учреждение «Комитет ветеринарного контроля и надзора» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан и подведомственные Управления ветеринарии Туркестанской и Жамбылской областей на предмет использования нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в ветеринарии в ареале белоголового сипа. На основании полученной информации мы попытались экспертно оценить серьёзность угрозы отравления сипов в Каратау и в Казахстане в целом.

### Результаты исследований

#### **Литературные данные о распространении белоголового сипа в Казахстане**

До 60-х гг. XX столетия гнездование белоголового сипа было известно только в Тянь-Шане и предполагалось в останцовых горах в Кызыл-Кумах. В Тянь-Шане сип указан гнездящимся для многих мест, но фактические находки гнёзд очень немногочисленны. В Сырдарьинском (Большом) Каратау весной и летом сип встречался постоянно, но никаких свидетельств его гнездования здесь не было известно до последнего времени. В Боралдае (юго-западная часть Каратау) вид гнезвился в скальниках прорыва, образованного реками Боралдай и Кошкарата (Шапошников, 1931; Корелов, 1962; 2012), найден в Мынжилке (Долгушин, 1951). Несколько южнее Боралдая в скаль-

навигаторов или используя LocusMap<sup>22</sup> приложение на смартфонах. Локации bird encounters and found nests were recorded in the record sheet in the prescribed form and entered into the section “Raptors of the world”<sup>23</sup> of the web GIS “Faunistics” of the Russian Raptor Research and Conservation Network, from which the dataset was derived in shapefile format for further GIS processing.

To understand the threats to the Griffon Vulture in the Karatau, we:

1) analyzed threats that were published in various literature and paid attention to them in Griffon Vulture habitats in the Karatau during field research;

2) conducted random surveys among locals on the use of poisons to control wolves’ (*Canis lupus*) abundance in 20% of vulture breeding territories;

3) sent a request to the Republican state institution “Committee for Veterinary Control and Supervision” under the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan and subordinate Departments of Veterinary Medicine of the Turkestan and Zhambyl regions for the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in veterinary medicine in Griffon Vulture range. Based on the gathered information we attempted to expertly assess the severity of poisoning threat to Griffon Vulture in the Karatau and in Kazakhstan as a whole.

### Research results

#### **Literary data on Griffon Vulture distribution in Kazakhstan**

Up to 1960s Griffon Vulture’s nesting was only known in the Tien Shan and was assumed in remnant mountains in the Kyzyl-Kum. In the Tien Shan Griffon Vulture is listed as nesting in many places, but actual nest findings are very few. In the Syrdaria (Bigger) Karatau Griffon Vulture was encountered constantly in spring and summer, but no evidence of its nesting here was known until recently. In Boraldai (southwestern Karatau) it nested in rocks of the breach formed by the rivers Boraldai and Koshkarata (Shaposhnikov, 1931; Korelov, 1962; 2012), found in Mynzhilk (Dolgushin, 1951). Just south of the Boraldai, in the rocky cliffs of the northern side of Kazgurt (south of Chimkent), a large colony was found in 1960 (Korelov, 1962).

For a long time, Griffon Vulture was considered a common species in Kazakhstan. However, only two colonies were known here until 2000s, and most solitary birds identified

<sup>22</sup> <http://www.locusmap.app>

<sup>23</sup> <http://rrcn.wildlifemonitoring.ru>



Местообитания бело-голового сипа в горах Каратау, Казахстан. Фото И. Карякина.

Habitats of the Griffon Vulture in the Karatau mountains, Kazakhstan. Photos by I. Karyakin.



ных обрывах северной стороны Казгурта (южнее Чимкента) большая колония была найдена в 1960 г. (Корелов, 1962).

Долгое время сип считался в Казахстане обычным видом, хотя до 2000-х гг. было известно всего две колонии, а большинство одиночных птиц, определяемых как белоголовые сипы, являлись кумаями (Скляренко, Белялов, 2004).

На юго-востоке Казахстана белоголовый сип был и остаётся редким, а кумай, наоборот, здесь относительно обычен, т.е. наблюдается та же картина, что была описана в середине XX столетия В.Н. Шнитниковым (1949). Ранее описанные колонии белоголового сипа на Усеке (южный склон Джунгарского Алатау в районе Жаркента) (Скляренко и др., 2002; 2003а), в ур. Косбулак (Джаныспаев, 2002), в верховьях Чарына (Скляренко и др., 2002; 2003б) позже отнесены к таковым кумая (Скляренко, Бе-

as Griffon Vultures were Himalayan Griffons (Sklyarenko, Belyalov, 2004).

In southeastern Kazakhstan Griffon Vulture was and remains rare, while Himalayan Griffon, on the contrary, is relatively common, i.e. the situation remains the same as it was described in the middle of the 20<sup>th</sup> century by V.N. Shnitnikov (1949). Colonies on Usek (the southern slope of the Dzungarian Alatau near Zhakent) (Sklyarenko *et al.*, 2002; 2003a), in the Kosbulak tract (Dzhanyspaev, 2002), in the upper reaches of Charyn (Sklyarenko *et al.*, 2002; 2003b) that were previously described as Griffon Vulture ones were later identified as Himalayan Griffon colonies (Sklyarenko, Belyalov, 2004). Possibly the same could be said about two nesting pairs of Griffon Vulture in 2001 in Boguty (Kovalenko, Sklyarenko, 2002). Nevertheless, vultures probably occasionally nest in the region, in its low-mountain parts (Sklyarenko, Katzner, 2012).

лялов, 2004). Видимо, то же самое можно сказать и о случаях гнездования двух пар белоголового сипа в 2001 г. в Богутах (Коваленко, Склярченко, 2002). Тем не менее, сипы, вероятно, изредка в этом регионе всё же гнездятся – в его низкогорных частях (Склярченко, Катцнер, 2012).

В Западном Тянь-Шане и его отрогах (в основном в Каратау) белоголовый сип является типичным обитателем (Склярченко, Катцнер, 2012). В современный период в долине р. Боралдай, в так называемом «прорыве», где гнездование 2–3 пар сипов предполагал М.Н. Корелов (1962; 2012), его подтвердил В.Г. Колбинцев (1989): в скальнике Келиншектау обнаружено 5 гнёзд и встречено 25 сипов. Гнездование сипов было подтверждено в Сырдарьинском Каратау: в каньоне р. Икансу под Турланским перевалом гнездовая колония сипов стала известна в 80-х гг. (Колбинцев, 1989), 24 апреля 1996 г. здесь наблюдали в трёх гнёздах насиживающих птиц, а 1–2 июня 1997 г. – трёх неполовозрелых (Чаликова, Колбинцев, 2005). Но уже летом 2002 г.

In the Western Tien Shan and its spurs (mainly in Karatau), the Griffon Vulture is a common resident (Sklyarenko, Katzner, 2012). In the Boraldai river valley (in the so-called “breach”), where nesting of 2–3 vulture pairs was assumed by M.N. Korelov (1962; 2012), it is currently confirmed by V.G. Kolbintsev (1989): 5 nests and 25 vultures were found in the Kelinshektau rock pit. Griffon Vulture nesting was confirmed in the Syrdaria Karatau: its nesting colony became known in 1980s in the canyon of the Ikansu River, near the Turlansky pass (Kolbintsev, 1989); on April 24, 1996, brooding birds were observed here in three nests; on June 1–2, 1997, three juvenile birds were observed (Chalikova, Kolbintsev, 2005). But in the summer of 2002 Griffon Vultures were not found in the Ikansu river canyon (Kolbintsev, Chalikova, 2002). A colony of Griffon Vultures was found in the neighbouring Kursai gorge, where eight adult birds were observed on May 8, 1993, ten – on June 1–2, 1997, and on May 21, 2001, an adult bird and a downy nestling were observed in one

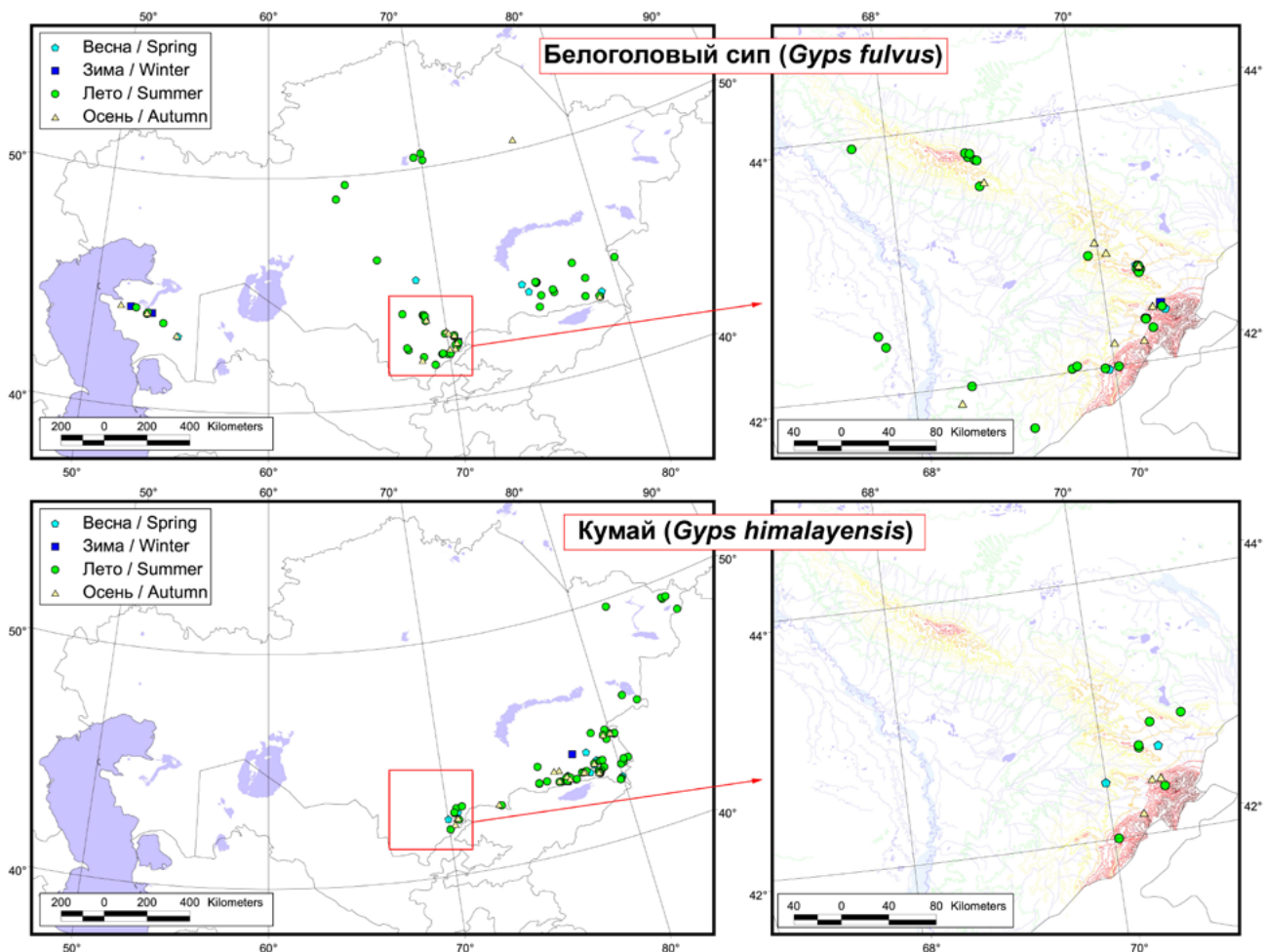


Рис. 2. Регистрации белоголового сипа в Казахстане по данным с сайта birds.kz (Амирекул и др., 2022b).

Fig. 2. Griffon Vulture records in Kazakhstan according to data from the birds.kz website (Amirekul et al., 2022b).



Скалы, на которых  
были найдены гнёзда  
белоголового сипа в  
Каратау.

Фото И. Карякина.

Rocks and cliffs on which  
Griffon Vulture nests in  
Karatau.

Photos by I. Karyakin.



белоголовые сипы в каньоне р. Икансу не отмечены (Колбинцев, Чаликова, 2002). В соседнем ущелье Курсай найдена колония сипов, в которой 8 мая 1993 г. наблюдались 8 взрослых птиц, 1–2 июня 1997 г. – 10, а 21 мая – 2001 г. в одной из гнездовых ниш отметили взрослую птицу и пухового птенца; в июле 2002 г. за 4 дня наблюдений в районе уш. Боялдыр (20 км от колонии в Курсае) белоголовых сипов видели только раз – 15 июля (Белялов, 2002). В районе Чулак-Кургана 10 мая 2002 г. видели 36 сипов, часть из них залетали в гнездовые ниши, сменяя партнёров; 13 сентября здесь же насчитали 19 молодых сипов (Гаврилов, Колбинцев, 2002). В 2013 и 2014 гг. сипов в Курсае не встретили и, судя по состоянию гнездовых ниш, они давно уже не использовались; возможно, сипы переместились в массив Келиншектау в 30 км севернее, где летом 2014–2016 гг. постоянно встречали до 20–30 белоголовых сипов (Губин, Белялов, 2017). В Центральной ча-

of the nesting niches. During four-day observation near the Boyaldyr gorge (20 km from the colony in Kursai), Griffon Vultures were only seen once, on July 15 (Belyalov, 2002). On May 10, 2002, 36 Griffon Vultures were seen near Chulak-Kurgan, some of them flew into nesting niches, changing partners; on September 13, 19 young vultures were counted here (Gavrilov, Kolbintsev, 2002). In 2013 and 2014 Griffon Vultures were not found in Kursai and, judging by the condition of nesting niches, they have not been used for a long time; it is possible that Griffon Vultures moved to the Kelinshektau mountain range, 30 km to the north, where in the summer of 2014–2016 up to 20–30 vultures were encountered (Gubin, Belyalov, 2017). On April 23, 2005, only an old nest was found in a niche of a rock outcrop at the top of the ridge in the central Karatau; it was identified as belonging to Griffon Vulture by feathers (Karyakin, Barabashin, 2006). 5 nests and 11 Griffon Vultures around them were found in



сти Каратау в нише скального обнажения вершины хребта 23 апреля 2005 г. нашли только старое гнездо, принадлежность которого белоголовому сипу определили по перьям (Карякин, Барабашин, 2006). В северо-западной части Каратау в районе горы Бессаз, было найдено 5 гнёзд и около них встречено 11 сипов (Колбинцев, 1989).

Небольшая колония сипов обнаружена на скалах в уш. Сазан-Ата, правого притока р. Сайрамсу: здесь хорошо просматривались три гнезда, которые в 2003 г. не были заселены, тем не менее, в июле над колонией видели несколько птиц; в уш. Каскасу, в 16 км от предыдущего места, сипа встретили четырежды – 23 мая (4 особи вместе с 6 чёрными грифами *Aegypius monachus*) и 16 июля (2, 1 и 1); на Кызыкурте 12 и 13 мая 2003 г. отметили соответственно одну, 7 и 3 особи (Чаликова и др., 2004).

Из перечисленных выше мест гнездования сипа видно, что даже в Каратау, где белоголовый сип наиболее обычен, численность его в последние годы снижается (Ковшарь, 2019). В.Г. Колбинцев и Е.С. Чаликова (2002) сообщают о том, что сравнение с данными о состоянии популяции сипа в районе скального массива Кенчектау в 1980-е гг. и 2002 г. показывает, что численность птиц здесь снизилась более чем в 2 раза (в 80-е гг. здесь держалось более полусотни сипов). То же самое происходит и севернее, в колониях кумая, в частности, в колонии на р. Усек в 1991 г. к концу сезона размножения было 40–50 птиц, в 2001 – 11, а в 2002 г. – 9, в т.ч. три слётка (Скляренко и др., 2002). На Чарыне, где в 2000-х – 2010-х гг. гнездились до 6–8 пар кумаев (Джаныспаев, 2004; Коваленко, Левин, 2004; Пфедфер, 2006; данные авторов), в 2023 г. отмечена только 1 пара (П. Пфандер, личн. сообщ.).

Численность белоголового сипа на гнездовании в Казахстане была оценена экспертно в 80–100, максимум 150 пар, и в дополнение к гнездящимся парам – около 100 не размножающихся птиц (Скляренко, Катцнер, 2012). Сейчас очевидно, что эта оценка была несколько занижена, так как только в Каратау можно предположить гнездование не менее 100 пар в 2010 г. Но в настоящее время речь может идти о нескольких десятках гнездящихся пар во всём Казахстане (см. ниже).

the northwestern part of the Karatau near Mount Bessaz (Kolbintsev, 1989).

A small Griffon Vulture colony was found on rocks in the Sazan-Ata gorge, the right tributary of Sairamsu river: three nests were clearly visible here, which were not inhabited in 2003, however, several birds were seen above the colony area in July. In the Kaskasu gorge, 16 km from the previous sightings, Griffon Vulture had been seen four times – on May 23 (4 individuals together with 6 Cinereous Vultures *Aegypius monachus*) and July 16 (2, 1, and 1); on May 12 and 13, 2003, one, seven, and three individuals were observed on Kyzykurt (Chalikova *et al.*, 2004).

The population of Griffon Vulture has been declining in recent years on breeding territories listed above, even in the Karatau, where it is most common (Kovshar, 2019). V.G. Kolbintsev and E.S. Chalikova (2002) report that when comparing the data on Griffon Vulture population near the Kenchektau rock massif in the 1980s and 2002 shows that its number here has decreased by more than two times (in the 1980s, more than 50 vultures remained here). The same happens to Himalayan Griffon colonies in the north, in particular, to a colony on the Usek river: in 1991 it had 40–50 birds by the end of the breeding season, in 2011 – 11, and in 2002 – 9, including three fledglings (Sklyarenko *et al.*, 2002). On Charyn, where in the 2000s–2010s up to 6–8 pairs of Himalayan Griffon nested (Dzhanyspaev, 2004; Kovalenko, Levin, 2004; Pfeffer, 2006; authors' data), only one pair was recorded (P. Pfander, personal message).

The number of Griffon Vulture nesting in Kazakhstan was estimated by experts at 80–100, the maximum of 150 pairs and, in addition to them, about 100 non-breeding birds (Sklyarenko, Katzner, 2012). It is now obvious that this estimate was somewhat understated, since at least 100 pairs in 2010 can be assumed to nest in the Karatau alone. But currently we can talk about several dozen breeding pairs throughout Kazakhstan (see below).



Белоголовый сип в гнезде с птенцом в Каратау.  
Фото И. Карякина.

Griffon Vulture in the nest with nestling in Karatau.  
Photo by I. Karyakin.

### Результаты мониторинга популяции белоголового сипа в Каратау

В 2010 г. в Каратау было встречено 235 белоголовых сипов и найдено 78 гнёзд (рис. 3). Жилые гнёзда составляли 95% от общего количества гнёзд ( $n=74$ ), старые – 3% ( $n=2$ ), пустое гнездо с явно неудавшимся размножением было только одно, и одно гнездо наблюдалось издалека в оптическую трубу, и его статус не был определён. Гнёзда располагались преимущественно в нишах скал (91%). Сипы предпочитали строить гнёзда в верхней трети скал, есть несколько случаев, когда гнёзда были найдены в середине скалы. Средняя высота расположения гнёзд составляла  $94 \pm 39,5$  м. В трёх осмотренных гнёздах было найдено по одному птенцу.

Спустя 12 лет после первого исследования четко видна резкая динамика сокращения популяции белоголовых сипов в Каратау. В 2022 г. было встречено 16 птиц

### Results of Griffon Vulture population monitoring in the Karatau

In 2010, 235 Griffon Vultures and 78 nests were discovered in the Karatau (Fig. 3). Active nests accounted for 95% of the total number of nests ( $n=74$ ), old nests – 3% ( $n=2$ ), there was only one empty nest with clearly failed breeding, and one nest was observed from afar through the scope, its status was not determined. Nests were located mainly in rock niches (91%). Griffon Vultures preferred to build nests in the upper third of the rocks, there are several cases when nests were found in the middle of the rock. Average nesting height was  $94 \pm 39.5$  m. One nestling was found in each of three examined nests.

12 years passed after the first study, a sharp decline in Karatau Griffon Vulture population is clearly visible. In 2022, 16 birds were encountered, and seven nests found (Fig. 3), only four of them were inhabited: 83% of nests ( $n=5$ ) were located in niches, one nest was on a shelf. One nestling was found in each of three examined nests. The number of active nests decreased by 18.5 times (by 95%) in comparison with 2010, and bird occurrence decreased by 75 times (by 99%) when comparing the number of encountered individuals/100 km: 12.4 ind./100 km in 2010 with 0.17 ind./100 km in 2022. All previously known nesting colonies of Griffon Vulture in Karatau ceased to exist by 2022, and the species began to nest in single pairs only.

### The results of analysis of threats to Griffon Vulture in the Karatau

The decline in the number of Griffon Vulture in the Karatau occurred amid a methodical increase in the number of livestock. Due to an absence of attempts to collect dead livestock by farmers, food availability for vultures remains high and we can exclude its deficiency as a reason for the reduction in Griffon Vulture population.

Interviews with rangers and farmers in Karatau provided oral evidence of farmers poisoning wolves in almost all areas of intensive grazing. However, responders struggled with identifying the poison they use, describing it as “rat poison”. It is very likely that they use carbofuran and bromadiolone, which are common in Kazakhstan.

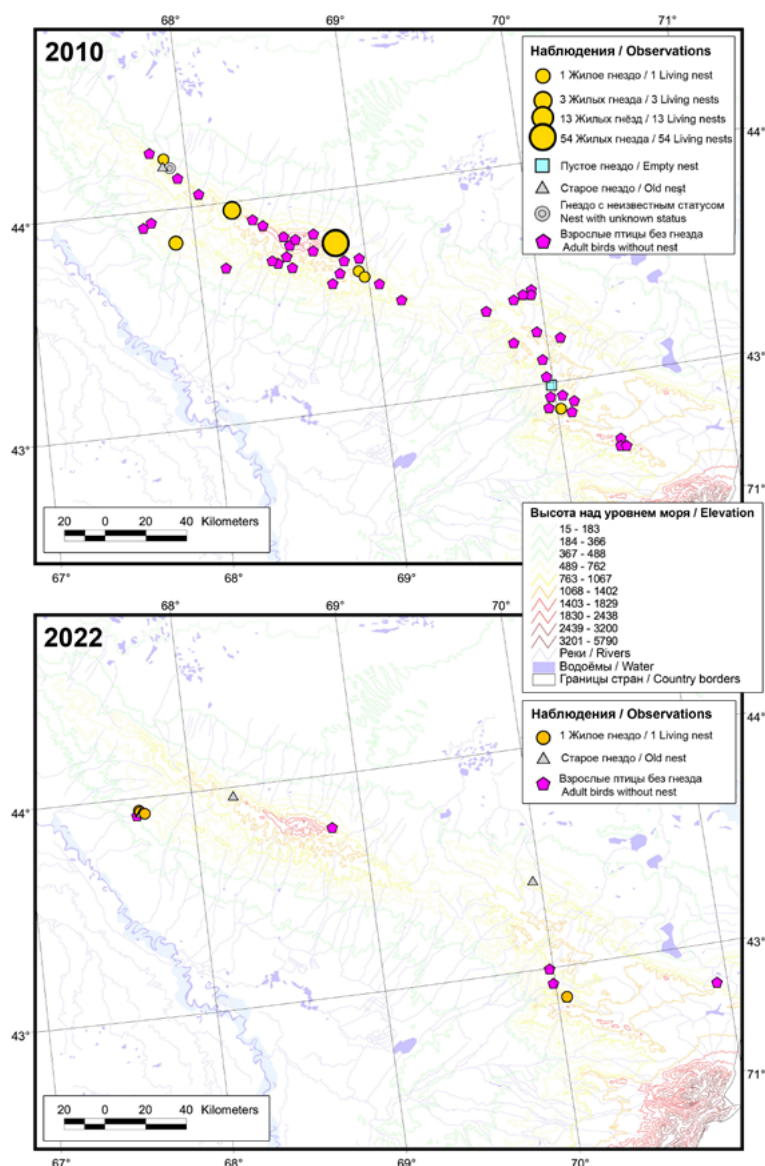


Рис. 3. Распределение гнездовых пар белоголового сипа в Каратау в 2010 и 2022 гг.

Fig. 3. Distribution of the Griffon Vulture breeding pairs in the Karatau in 2010 and 2022.



*Жилое гнездо белоголового сипа в нише скалы.  
Каратау, Казахстан. Фото И. Карякина.*

*Living nest of the Griffon Vulture in the rock niche.  
Karatau, Kazakhstan. Photos by I. Karyakin.*

и обнаружено 7 гнёзд (рис. 3), жилыми из них были лишь 4: 83% гнёзд ( $n=5$ ) располагались в нишах, 1 гнездо – на полке. В трёх гнездах было замечено по одному птенцу.

Количество жилых гнёзд по сравнению с 2010 г. уменьшилось в 18,5 раз (на 95%), а встречаемость птиц упала в 75 раз (на 99%) в сравнении встреченных особей/100 км: 12,4 ос./100 км в 2010 г. относительно 0,17 ос./100 км в 2022 г. Все ранее известные гнездовые колонии белоголового сипа в Каратау к 2022 г. прекратили существование, и вид стал гнездиться только одиночными парами.

#### **Результаты анализа угроз белоголово- сипу в Каратау**

Падение численности сипа в Каратау произошло на фоне методичного увеличения поголовья домашнего скота. При практически полном отсутствии мер по сбору падали домашнего скота фермерами, доступность корма для сипа сохраняется высокая, поэтому недостаток кормов как причина сокращения численности сипа нами исключается.

В ходе опроса егерей и фермеров в Каратау получены устные свидетельства о том, что фермеры травят волков практически на всех участках интенсивного выпаса. Однако какие препараты используются респонденты затруднились ответить, описывая их как «крысиный яд». Весьма вероятно, что для обработки приманок используются распространенные в Казахстане карбофуран и бромадиалон.

Влияние НВПС на сипа в Казахстане не изучено. В ответ на запрос Центра изучения и сохранения биоразнообразия о лекарственных средствах, применяемых в ветеринарной практике, Комитет ветеринарного контроля и надзора при Министерстве сельского хозяйства Республики Казахстан предоставил перечень препаратов, негативное влияние которых на падальщиков доказано в различных странах Мира: диклофенак, кетопрофен, флуниксин<sup>24</sup>. Многие из этих препаратов запрещены в ряде азиатских стран, но в Казахстане их продолжают применять без каких-либо ограничений, и объемы их при-



The effect of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) on Griffon Vulture has not been studied in Kazakhstan. In response to a request made by Biodiversity Research and Conservation Center on drugs used in veterinary practice, the Committee for Veterinary Control and Supervision under the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan provided a list of drugs whose negative impact on vultures has been proven in other countries: diclofenac, ketoprofen, and flunixin<sup>24</sup>. Many



*Жилое гнездо белоголового сипа на полке скалы.  
Каратау, Казахстан. Фото И. Карякина.*

*Living nest of the Griffon Vulture in the rock ledge.  
Karatau, Kazakhstan. Photos by I. Karyakin.*

<sup>24</sup> <http://rrcn.ru/wp-content/uploads/2023/02/drugs-BRCC2023.pdf>



менения, особенно в частных хозяйствах, неизвестны. Также нами были получены ответы от Управления ветеринарии Туркестанской<sup>25</sup> и Жамбылской<sup>26</sup> областей, на территории которых находятся горы Каратау, где было указано, что при лечении скота в 2018–2022 гг. только в Туркестанской области использовались препараты, содержащие действующее вещество кетопрофен (от 232 до 288 доз в год) и флуниксин (от 195 до 253 доз в год).

### Обсуждение

Мониторинг популяции белоголового сипа в Каратау показал, что произошло катастрофическое сокращение численности этого вида, причины которого остаются неизвестными.

Можно предполагать, что за 12 лет между первым и последним мониторингом произошли какие-то кардинальные изменения в местообитаниях этого вида в Каратау. Однако ранее мы проанализировали нормализованный вегетационный индекс NDVI (Normalized difference vegetation index) (Didan, 2021), изображения Земли Dynamic World V1 (Brown *et al.*, 2022) и климатические параметры на основе данных ERA5-Land Monthly Aggregated – ECMWF Climate Reanalysis (Muñoz Sabater, 2019) на гнездовых участках стервятника и балобана, с которыми пересекаются практически все ранее известные колонии сипа и большинство гнездовых участков одиночно гнездящихся пар. Этот анализ показал, что незначительные изменения не являются критическими и наоборот, способствуют улучшению кормовой базы стервятника (см. Карякин и др., 2022a; 2022b), а следовательно, в ещё большей мере и белоголового сипа, за счёт роста численности домашнего скота, трупы которого в Каратау не утилизируются фермерами.

Основные угрозы белоголовым сипам в Мире исходят от непреднамеренного отравления ядовитыми приманками, предназначавшимися для борьбы с хищными млекопитающими (Snow, Perrins, 1998; Ferguson-Lees, Christie, 2001; García-Fernández *et al.*, 2005; Espín *et al.*, 2014; Botha *et al.*, 2017; González *et al.*, 2017; Arrondo *et al.*, 2020; Stamenov *et al.*, 2021) (является наиболее серьёзной угрозой), поражения электротоком (в Европе в округах с многочисленным населением в Испании и Португалии это частый фактор)

of these drugs are banned in a number of Asian countries, but in Kazakhstan they continue to be used without any restrictions, and the volume of their use, especially in private farms, is unknown. We also received responses from Departments of Veterinary Medicine of Turkestan<sup>25</sup> and Zhambyl<sup>26</sup> regions, where the Karatau mountains are located. According to these responses, only in Turkestan region drugs with ketoprofen (from 232 to 288 doses / year) and flunixin (from 195 to 253 doses / year) were used to treat livestock in 2018–2022.

### Discussion

Monitoring of Griffon Vulture population in the Karatau showed its catastrophic decline with unknown causes.

We can assume that in 13 years in-between the first and last monitoring, some dramatic changes occurred in species habitats in the Karatau. However, we previously analyzed Normalized difference vegetation index (Didan, 2021), Dynamic World V1 Earth images (Brown *et al.*, 2022), and climate parameters based on ERA5-Land Monthly Aggregated – ECMWF Climate Reanalysis (Muñoz Sabater, 2019) for Egyptian Vulture and Saker Falcon breeding territories, which overlap with close to all previously known Griffon Vulture colonies and most breeding territories of solitary nesting pairs. This analysis shown that insignificant changes are not critical and, on the contrary, contribute to the improvement in Egyptian Vulture food supply (see Karyakin *et al.*, 2022a; 2022b), and consequently, to an even greater extent, Griffon Vulture, due to growing livestock number, whose corpses are not disposed of by farmers.

Major global threats to Griffon Vultures come from unintentional poisoning by poisoned baits intended to predatory mammals (Snow, Perrins, 1998; Ferguson-Lees, Christie, 2001; García-Fernández *et al.*, 2005; Espín *et al.*, 2014; Botha *et al.*, 2017; González *et al.*, 2017; Arrondo *et al.*, 2020; Stamenov *et al.*, 2021) (the most serious threat), electrocution (in Europe, it is a common threat in highly populated districts of Spain and Portugal) (Ferrer *et al.*, 1991; Botha *et al.*, 2017), collisions with wind turbines (de Lucas *et al.*, 2004; 2007; 2008; 2012a; 2012b), food shortages due to changes made in livestock management practices (Ferguson-Lees, Christie, 2001; Orta *et al.*, 2015).

Secondary threats include unintentional poisoning by NSAIDs used in veterinary medi-

<sup>25</sup> <http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2023/05/Turkestan.pdf>

<sup>26</sup> <http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2023/05/Zhambyl.pdf>

(Ferrer *et al.*, 1991; Botha *et al.*, 2017), столкновения с ветряными электростанциями (de Lucas *et al.*, 2004; 2007; 2008; 2012a; 2012b), недостатка пищи в результате изменений методов управления животноводством (Ferguson-Lees, Christie, 2001; Orta *et al.*, 2015).

Вторичные угрозы – это непреднамеренное отравление НПВП, используемыми в ветеринарии, свинцом из боеприпасов от подранков, потерянных во время охоты (Mateo *et al.*, 1997; Carneiro *et al.*, 2015), преследование человеком без применения яда. Последний фактор представлял серьёзную угрозу для белоголового сипа на протяжении XIX–XX веков на большей части Европы, Северной Африки и Ближнего Востока и был одной из главных причин сокращения численности населения сипов (Botha *et al.*, 2017).

Не все вышеперечисленные причины могут являться следствием исчезновения белоголовых сипов в Казахстане. Двадцать лет назад учёные уже делали предположения о том, почему происходит сокращение численности сипа в стране. Были обозначены следующие причины (Скляренко и др., 2002):

1) сокращение числа домашних животных и усиление контроля владельцами за их потери;

2) резкое сокращение популяции сайги (*Saiga tatarica*) в Центральном Казахстане (бетпаkdалинская группировка), где держалось большое количество неполовозрелых птиц, теперь не обеспеченных кормом.

Однако эти причины утратили актуальность в последние годы на фоне роста численности поголовья домашнего скота и роста численности сайги. Численность мелкого рогатого скота в Туркестанской (Южно-Казахстанской) и Жамбылской (Джамбульской) областях в последние годы сравнялась с таковой в

цине, by lead from ammunition in wounded game lost during hunting (Mateo *et al.*, 1997; Carneiro *et al.*, 2015), and human pursuit without the use of poison. The latter factor posed a serious threat to Griffon Vulture in 19<sup>th</sup>–20<sup>th</sup> century across much of Europe, North Africa, and the Middle East and was one of the main reasons for the decline in Griffon Vulture population (Botha *et al.*, 2017).

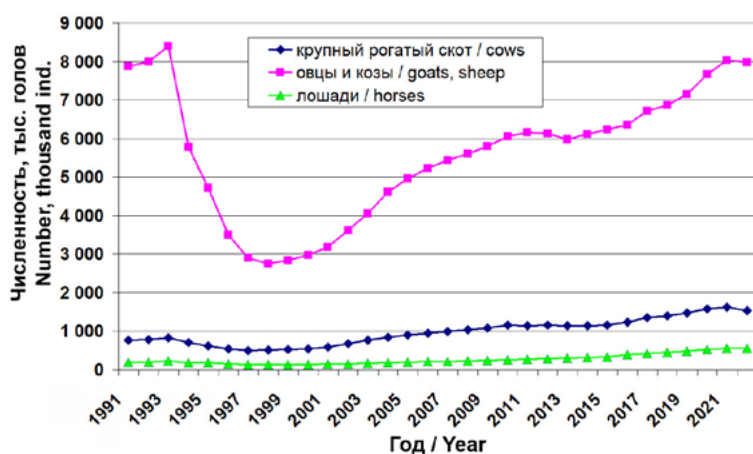
Not all mentioned threats are the reasons for the Griffon Vulture disappearance in Kazakhstan. Twenty years ago, researchers suggested reasons for the Griffon Vulture population decline in the country already. Following reasons have been identified (Sklyarenko *et al.*, 2002):

1) reduction in the number of domestic animals and increased control of their losses;

2) sharp decline in the number of Saiga antelope (*Saiga tatarica*) in the Central Kazakhstan (Betpakdala group), where a large number of juvenile birds remained, now not provided with food.

However, these reasons have become irrelevant in recent years due to an increase in the number of livestock and Saiga antelope. The number of small cattle in Turkestan (South Kazakhstan) and Zhambyl (Dzhambul) regions has become equal to that of the Soviet period in recent years, and for cattle and horses has doubled – see Fig. 4 (the graph based on data from Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan<sup>27</sup> for Turkestan<sup>28</sup> and Zhambyl<sup>29</sup> regions). Betpakdala Saiga antelope population grew after the dip in 2000–2010, and its rapid growth of more than 4.5 times occurred in 2020–2023 during the pandemic and post-pandemic period – see Fig. 5 (the graph is based on data provided by Forestry and Wildlife Committee under the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan<sup>30</sup>).

The main reason for such a large-scale and rapid decline in Griffon Vulture population in Kazakhstan amid the rapid increase in food supply and absence of critical changes in habitats is seen in the poisoning by NSAIDs, not only in breeding area of the species, but on migratory routes and in wintering areas as



**Рис. 4.** Динамика численности поголовья домашнего скота в Туркестанской (Южно-Казахстанской) и Жамбылской (Джамбульской) областях Казахстана в 1991–2022 гг.

**Fig. 4.** Number of livestock in the Turkestan (South Kazakhstan) and Zhambyl (Dzhambul) regions of Kazakhstan in 1991–2022.

советский период, а крупного рогатого скота и лошадей – превысила таковую в 2 раза – см. рис. 4 (график построен на основании данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан<sup>27</sup> для Туркестанской<sup>28</sup> и Жамбылской<sup>29</sup> областей). Численность бетпакдалинской популяции сайги после провала в 2000–2010 гг. росла, причём её стремительный рост более чем в 4,5 раз произошёл в 2020–2023 гг. на фоне пандемии и в постпандемийный период – см. рис. 5 (график построен на основании данных Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан<sup>30</sup>).

Основная причина столь масштабного и быстрого сокращения численности сипа в Казахстане на фоне стремительного увеличения кормовой базы при отсутствии критических изменений в местообитаниях видится в отравлении НПВП, причём не только в гнездовом ареале вида, но и на путях миграции, и в зоне зимовки. Процесс сокращения численности сипов в Казахстане начался видимо сразу же после краха системы советского животноводства и подрыва численности сайги, как и предполагал С.А. Складенко с соавторами (2002), но, когда животноводство в уже независимом Казахстане стало восстанавливаться и в нём стали использоваться ветеринарные НПВП, это усилило негативный тренд в популяции сипа.

На проблему отравления падальщиков мировую общественность заставил обратить внимание резкий спад их численности в Индии, Пакистане, Непале, где в течение двух десятилетий численность 4-х видов падальщиков сократилась на 97–99,9% и произошёл крах популяций некогда самой многочисленной крупной хищной

well. The decline in Griffon Vulture population in Kazakhstan apparently began immediately after the collapse of the Soviet livestock system and the drop in Saiga antelope population, as S.L. Sklyarenko *et al.* (2002) suggested, but when animal husbandry in independent Kazakhstan began to recover and farmers started using NSAIDs in livestock treatment, it strengthened the negative trend in Griffon Vulture population.

The problem of vulture poisoning has put the spotlight on a rapid decline in India, Pakistan, Nepal, where over the course of two decades the number of four vulture species decreased by 97–99.9%, and populations of once most numerous large raptors in the world, Indian White-Backed Vulture (*Gyps bengalensis*), collapsed (Prakash *et al.*, 2003; 2007). Diclofenac (NSAID belonging to cetic acid derivatives group) has been found to be the cause of mass vulture mortality in countries of the Indus basin and Southeast Asia (Oaks *et al.*, 2004). Pharmaceutical forms of the drug, sodium salt, were created in 1966, and are used in many fields of medicine, including veterinary medicine, as an anti-inflammatory agent with a powerful analgesic effect. Due to the low production cost, diclofenac has been widely used in Asian countries for livestock treatment. For vultures who eat remains of cattle treated by diclofenac in the past, this drug is a lethal nephrotoxin, as it accumulates in the kidneys, causing their destruction (Green *et al.*, 2004; 2007). Griffon Vulture and other members of the genus *Gyps* has been shown to be sensitive to diclofenac, as is the nearly extinct Indian White-backed Vulture, and a dose of 0.8 mg/kg of diclofenac is highly toxic to them (Swan *et al.*, 2006a).

Once the collapse of *Gyps* genus members populations in India (Prakash, 1999) and Pakistan (Oaks *et al.*, 2001) has become noticeable, projects have been launched in most Asian countries to assess the state of nesting vulture populations. A similar project with the financial support of the Wildlife Conservation Society was launched in 2001

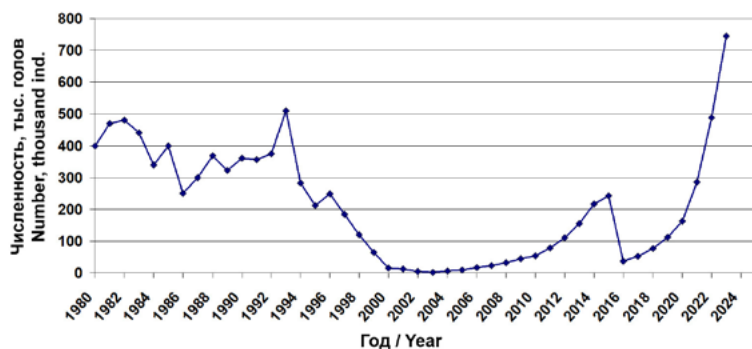


Рис. 5. Динамика численности Бетпакдалинской популяции сайгака (*Saiga tatarica*) в Казахстане в 1980–2023 гг.

Fig. 5. Dynamics of the Betpakdala population of the Saiga (*Saiga tatarica*) in Kazakhstan in 1980–2023.

<sup>27</sup> <http://old.stat.gov.kz>

<sup>28</sup> <http://old.stat.gov.kz/api/getFile/?docId=ESTAT482962>

<sup>29</sup> <http://old.stat.gov.kz/api/getFile/?docId=ESTAT479736>

<sup>30</sup> <http://www.gov.kz/memleket/entities/forest/documents/documents/1?lang=ru>



птицы Мира – бенгальского сипа (*Gyps bengalensis*) (Prakash *et al.*, 2003; 2007). Как было выяснено, причиной массовой гибели падальщиков в странах бассейна Инда и Юго-Восточной Азии стало отравление диклофенаком – НПВП из группы производных уксусной кислоты (Oaks *et al.*, 2004). Лекарственные формы этого препарата в виде натриевой соли созданы в 1966 г. и используются во многих областях медицины, в том числе в ветеринарии, в качестве противовоспалительного средства с мощным обезболивающим эффектом. Благодаря дешевизне в производстве диклофенак широко использовался в странах Азии для лечения домашнего скота. Для падальщиков, поедающих останки скота, некогда пролеченного диклофенаком, этот препарат является летальным нефротоксином – он накапливается в почках, вызывая их разрушение (Green *et al.*, 2004; 2007). Было доказано, что белоголовые сипы и другие представители рода *Gyps* чувствительны к диклофенаку, как и практически вымерший бенгальский сип, и доза диклофенака 0,8 мг/кг является для них высокотоксичной (Swan *et al.*, 2006a).

После того, как крушение популяций представителей рода *Gyps* в Индии (Prakash, 1999) и Пакистане (Oaks *et al.*, 2001) стало заметным, в большинстве азиатских стран были инициированы проекты, направленные на изучение состояния гнездовых популяций падальщиков. Аналогичный проект при финансовой поддержке Wildlife Conservation Society был начат в 2001 г. и в Казахстане (Скляренко, Катцнер, 2012). За 2 года исследований никаких видимых свидетельств сокращения численности падальщиков авторами не было обнаружено (Скляренко, Катцнер, 2012), несмотря на публикации о сокращении численности сипов в Каратау (см. Колбинцев, Чаликова, 2002). Также не было установлено отрицательного влияния диклофенака на птиц, что объяснено тем, что данный препарат в ветеринарных целях для скота в Казахстане не используется (Скляренко, Катцнер, 2012). Однако, как следует из письма Комитета ветеринарного контроля и надзора<sup>24</sup>, диклофенак всё-таки внедрён в ветеринарную практику в Казахстане, также как и другие НПВП, негативное влияние которых на падальщиков доказано – это кетопрофен и флуниксин (Cuthbert *et al.*, 2007; Taggart *et al.*, 2009; Naidoo *et al.*, 2009; 2010a; 2010b; Zorrilla *et al.*, 2015; Eleni *et al.*, 2019). В ветеринарной практике в Азии в 2012–2017 гг. было

in Kazakhstan (Sklyarenko, Katzner, 2012). Over two years of research, no visible evidence of a decrease in the number of vultures was found by the authors (Sklyarenko, Katzner, 2012), despite the publications on a decrease in Griffon Vulture population in the Karatau (see Kolbintsev, Chalikova, 2002). No negative effect of diclofenac was found, which is explained by the fact that it is not used for veterinary purposes for livestock in Kazakhstan (Sklyarenko, Katzner, 2012). However, according to the letter from the Committee for Veterinary Control and Supervision<sup>24</sup>, diclofenac is used in veterinary practice in Kazakhstan, as well as other NSAIDs, whose negative impact on vultures has been proven – ketoprofen and flunixin (Cuthbert *et al.*, 2007; Taggart *et al.*, 2009; Naidoo *et al.*, 2009; 2010a; 2010b; Zorrilla *et al.*, 2015; Eleni *et al.*, 2019). 11 different NSAIDs have been registered as toxic (diclofenac, ceclofenac, nimesulide, ketoprofen, and flunixin) or presumably toxic to vultures in veterinary practice in Asia in 2012–2017 (Galligan *et al.*, 2020). Based on responses from government agencies<sup>25, 26</sup>, ketoprofen and flunixin have been officially used in small quantities for the last 5 years in Griffon Vulture range in the Karatau mountains in Kazakhstan. However, it is unknown how many and what drugs are purchased and used by private farmers bypassing veterinary pharmacies.

Diclofenac has been banned for use in veterinary medicine in India, Nepal, and Pakistan since 2006 and in Bangladesh since 2010, however, its residues continue to be found in livestock remains and dead wild vultures. In India, despite the ban, diclofenac accounted for 10–46% of all NSAIDs marketed for livestock in 2017 (Galligan *et al.*, 2020). Ketoprofen has been banned in Bangladesh for use in veterinary medicine in vulture conservation areas only in 2017 (Ahmed, 2017), ketoprofen and aceclofenac have been completely banned in India in 2023 – Indian Ministry of Health and Family Welfare banned the manufacture, sale, and distribution of ketoprofen and aceclofenac on 31 July 2023 with immediate effect (Thacker, 2023). At the same time, other drugs that are dangerous to vultures remain approved for veterinary use in many countries in genus *Gyps* members' range (Raptors MOU, 2022).

Over fifteen years have passed since meloxicam was proven safe for vultures (Swan *et al.*, 2006b; Naidoo *et al.*, 2007; Swarup *et al.*, 2007), and it can be used as a substitute for other NSAIDs that adversely affect these birds, however, it still hasn't replaced them, even in countries that banned the use of diclofenac (Galligan *et al.*, 2020).

зарегистрировано 11 различных НПВП, токсичных (диклофенак, ацеклофенак, нимесулид, кетопрофен и флуниксин) или предположительно токсичных для падальщиков (Galligan *et al.*, 2020). В Казахстане в ареале сипа в горах Каратау, как видно по ответам госорганов<sup>25, 26</sup>, последние 5 лет официально используются кетопрофен и флуниксин в незначительном количестве. Но сколько и какие препараты приобретаются и используются частными владельцами скота минуя ветаптеки – неизвестно.

Диклофенак запрещён для использования в качестве ветеринарного препарата в Индии, Непале и Пакистане с 2006 г. и в Бангладеше с 2010 г., тем не менее, его остатки продолжают обнаруживаться в тушах крупного рогатого скота и мёртвых диких падальщиках. В Индии, несмотря на запрет, в 2017 г. диклофенак составлял 10–46% всех НПВП, выставленных на продажу для лечения скота (Galligan *et al.*, 2020). Кетопрофен был запрещён в Бангладеше для использования в качестве ветеринарного препарата только в зонах осуществления мероприятий по сохранению падальщиков в 2017 г. (Ahmed, 2017), кетопрофен и ацеклофенак полностью запрещены в Индии в 2023 г. – Индийское Министерство здравоохранения и благополучия семьи 31 июля 2023 г. запретило производство, продажу и распространение кетопрофена и ацеклофенака с немедленным вступлением запрета в силу (Thacker, 2023). При этом остальные препараты, опасные для падальщиков, остаются разрешёнными для использования в ветеринарии во многих странах, где обитают представители рода *Gyps* (Raptors MOU, 2022).

Уже более 15 лет прошло с того момента, как была доказана безопасность для падальщиков мелоксикама (Swan *et al.*, 2006b; Naidoo *et al.*, 2007; Swarup *et al.*, 2007), который может стать заменителем других НПВП, пагубно влияющих на этих птиц, но до сих пор не стал даже в тех странах, в которых существует запрет на диклофенак (Galligan *et al.*, 2020).

### **Заключение**

Катастрофическое сокращение численности белоголового сипа в Казахстане очевидно. И для того, чтобы этот вид сохранился на гнездовании в стране, необходимы реальные меры для его сохранения.

Двадцать лет назад казахстанские орнитологи уже писали, что внесение белоголового сипа в Красную Книгу Казахстана является необходимостью. Важно сделать



*Старое гнездо белоголового сипа на полке скалы. Каратау, Казахстан. Фото И. Карякина.*

*Old nest of the Griffon Vulture in the rock ledge. Karatau, Kazakhstan. Photos by I. Karyakin.*

### **Conclusion**

Catastrophic decline in Griffon Vulture population in Kazakhstan is obvious. Real measures are necessary to save its nesting in the country.

Twenty years ago, Kazakh ornithologists already wrote that Griffon Vulture inclusion in the Red Book of Kazakhstan is an absolute necessity. It is important to do this right now to have the possibility to legally demand from the state to implement measures aimed at Griffon Vulture conservation.

In our opinion, the following priority measures for Griffon Vulture conservation in Kazakhstan are necessary:

1) ban on the use of diclofenac, aceclofenac, nimesulide, ketoprofen, and flunixin in veterinary practice and their complete replacement with safe meloxicam in accordance with recommendation of Convention on Migratory Species, to which Kazakhstan is a party (UNEP/CMS resolution 11.15, Rev.COP13<sup>31</sup>);

2) strict control over the use of poisons in farmers' struggle with wolves as this activity is illegal yet not controlled by state environmental protection agencies at all (we do not know of a single case when administrative liability was enforced on poisoners of wolves and raptors in Kazakhstan).

Following priority research is necessary:

1) GIS-modeling of the species distribution in its main habitat in Kazakhstan – in the southeast of the country, in dry low mountains of the Tien Shan;

это прямо сейчас, чтобы иметь возможность на законных основаниях требовать от государства реализации мероприятий, направленных на сохранение сипов.

Из первоочерёдных мер по сохранению белоголового сипа в Казахстане на наш взгляд необходимы:

1) запрет на использование диклофенака, ацеклофенака, нимесулида, кетопрофена и флуниксина в ветеринарной практике и их полная замена на безопасный мелоксикам в соответствии с рекомендацией Конвенции по мигрирующим видам, стороной которой Казахстан является (резолюция 11.15 UNEP/CMS, Rev.COP13<sup>31</sup>);

2) строгий контроль за применением фермерами ядов для борьбы с волками, так как эта деятельность незаконна, но вообще не контролируется госорганами по охране природы (по крайней мере, нам не известно ни одного случая привлечения к административной ответственности в Казахстане отравителей волков и хищных птиц).

В качестве первоочерёдных научных исследований необходимы:

1) ГИС-моделирование распространения вида в основном очаге его обитания в Казахстане – на юго-востоке страны в сухих низкорьях Тянь-Шаня;

2) выявление известных гнездовых колоний и долгосрочный мониторинг за гнёздами сипа;

3) изучение миграций сипов с помощью GPS/GSM-трекеров или спутниковых передатчиков;

2) Identifying known nesting colonies and long-term monitoring of Griffon Vulture nests;

3) Studying Griffon Vulture migration using GPS/GSM trackers or satellite transmitters;

4) Determining birds' chemical pollution and developing measures to level this factor;

5) Organizing feeding plots with a carrion check for chemicals that are hazardous to vultures.

### Acknowledgements

The authors thank Andrey Kovalenko and Anatoly Levin for participating in the 2010 expedition, Kordian Bartoszek, Dau Lal Bohra, Alexander Milezhik, Elvira Nikolenko, Bauyrzhan Utebayev, and Oleg Shiryaev for participating in the 2022 expedition, Pavel Pfander for information on the current state of Griffon Vulture colonies in the southeast of Kazakhstan, Ilya Smelyansky for help in finding information about environmental management in the Karatau. Special thanks to Tatyana Chelnakova and Jennifer Castner for translating the article to English and proofreading.

Field research in 2010 was carried out with the financial support of the International Wildlife Consultants (IWC, UK)<sup>32</sup>. Research in 2022 was supported by the Trevor Poyser Species Conservation Fund through the Ornithological Society of the Near East (OSME)<sup>33</sup>, Global Greengrants Fund<sup>34</sup>, The Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF)<sup>35</sup>, as well as the partner organization the Altai Project (USA)<sup>36</sup> as part of the Project "Endangered Raptors Conservation on the Indo-Palaearctic Migration Flyway".

Вид на самую крупную гнездовую колонию белоголовых сипов в Каратау в 2022 г. – сверху, и в 2010 г. – внизу.

Фото И. Карякина.

View of the largest breeding colony of Griffon Vultures in Karatau in 2022 – above, and in 2010 – below. Photos by I. Karyakin.



<sup>31</sup> [http://www.cms.int/sites/default/files/document/cms\\_cop13\\_res.11.15\\_rev.cop13\\_e.pdf](http://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop13_res.11.15_rev.cop13_e.pdf)



4) определение химического загрязнения птиц и разработка мер по нивелированию данного фактора;

5) организация подкормочных площадок с проверкой свозимой на них падали на предмет химических веществ, способных вызывать отравление сипов.

### Благодарности

Авторы благодарят Андрея Коваленко и Анатолия Левина за участие в экспедиции 2010 г., Кордиана Бартошука, Дау Лал Бохра, Александра Милежика, Эльвиру Николенко, Бауыржана Утебаева и Олега Ширяева за участие в экспедиции 2022 г., Павла Пфандера за информацию о современном состоянии колоний сипов на Юго-Востоке Казахстана, Илью Смелянского за помощь в поиске информации о природопользовании в Каратау. Отдельная благодарность Татьяне Челнаковой и Дженнифер Кастнер за перевод текста статьи на английский и его редакцию.

Полевые работы в 2010 г. выполнялись при финансовой поддержке Международного консультационного агентства по дикой природе (IWC, UK)<sup>32</sup>. Работы 2022 г. выполнены при поддержке Фонда сохранения видов Тренора Пойзера (Trevor Poyser Species Conservation Fund) через Орнитологическое общество Ближнего Востока (OSME)<sup>33</sup>, Фонда ГТФ (Global Greengrants Fund)<sup>34</sup>, Фонда сотрудничества для сохранения экосистем, находящихся в критическом состоянии / The Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF)<sup>35</sup>, а также организации-партнёра Проект «Алтай» / The Altai Project (США)<sup>36</sup> в рамках проекта «Сохранение угрожаемых видов пернатых хищников на Индо-Палеарктическом миграционном пути» (“Endangered Raptors Conservation on the Indo-Palaearctic Migration Flyway”).

### Литература / References

Амирекул К., Байрашев Р., Балькин А., Баскакова С., Бекбенбетов С., Белоусов Е., Беляев А., Белялов О., Болботов Г., Бургерс Д., Виляев А., Воробьев В., Воронова В., Габдулина А., Голубева А., Грюнберг В., Губин Б., Джаныспаев А., Дюсебаева М., Дякин Г., Елисеев С., Звягинцева В., Исабеков А., Ишков Л., Калашников М., Карасев В., Катунцев А., Кенжегулов К., Коваленко А., Колбейнссон К., Кошкин А., Кошкин М., Кырыкбай Б., Ластухин А., Митропольский М., Му-

равский В., Назарбек Г., Нукусбеков М., Онгарбаев Н., Орлянский А., Пархаев П., Пестов М., Потапов К., Салемгареев А., Сапарбаев С., Сивоконь О., Смирнов Д., Сороковский Д., Сухов И., Таран А., Тимошенко А., Уколов И., Федоренко В., Фелелов И., Фокина А., Харванк С., Шмыгалев С. Кумай *Gyps himalayensis* (Hume, 1869). [Amirekul K., Bairashev R., Balykin A., Baskakova S., Bekbenbetov S., Belousov E., Belyaev A., Belyalov O., Bolbotov G., Burgess D., Vilyaev A., Vorobyov V., Voronova V., Gabdullina A., Golubeva A., Grunberg V., Gubin B., Janyspaev A., Dyusebaeva M., Dyakin G., Eliseev S., Zvyagintseva V., Isabekov A., Ishkov L., Kalashnikov M., Karasev V., Katuntsev A., Kenzhegulov K., Kovalenko A., Kolbeinsson K., Koshkin A., Koshkin M., Kyrykbay B., Lastukhin A., Mitropolsky M., Muravsky V., Nazarbek G., Nukusbekov M., Ongarbaev N., Orlyansky A., Parkhaev P., Pestov M., Potapov K., Salemgareev A., Saparbaev S., Sivokon O., Smirnov D., Sorokovskiy D., Sukhov I., Taran A., Timoshenko A., Ukolov I., Fedorenko V., Fefelov I., Fokina A., Harvank S., Shmygalev S. Himalayan Vulture *Gyps himalayensis* (Hume, 1869).] – Kazakhstan birdwatching community. 2022 a.] URL: <https://kz.birds.watch/v2taxgal.php?s=121&sortby=1&or=desc&saut=all&l=ru&p=0> Дата обращения: 20.04.2023.

Амирекул К., Баскакова С., Бекбенбетов С., Белоусов Е., Беляев А., Белялов О., Виляев А., Воронова В., Грюнберг В., Губин Б., Дякин Г., Исабеков А., Калашников М., Кенжегулов К., Коваленко А., Кошкин А., Кошкин М., Кырыкбай Б., Ластухин А., Муравский В., Назарбек Г., Нукусбеков М., Онгарбаев Н., Орлянский А., Пестов М., Салемгареев А., Тимошенко А., Федоренко В., Фокина А. Белоголовый сип *Gyps fulvus* (Hablizi, 1783). [Amirekul K., Baskakova S., Bekbenbetov S., Belousov E., Belyaev A., Belyalov O., Vilyaev A., Voronova V., Grunberg V., Gubin B., Dyakin G., Isabekov A., Kalashnikov M., Kenzhegulov K., Kovalenko A., Koshkin A., Koshkin M., Kyrykbay B., Lastukhin A., Muravsky V., Nazarbek G., Nukusbekov M., Ongarbaev N., Orlyansky A., Pestov M., Salemgareev A., Timoshenko A., Fedorenko V., Fokina A. Griffon Vulture *Gyps fulvus* (Hablizi, 1783).] – Kazakhstan birdwatching community. 2022 b.] URL: <https://kz.birds.watch/v2taxgal.php?s=120&sortby=1&or=desc&saut=all&l=ru&p=0> Дата обращения: 20.04.2023.

Белялов О.В. Белоголовый сип *Gyps fulvus*. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2002. Алматы: «Tethys», 2002. С. 98. [Belyalov O.V. Griffon Vulture *Gyps fulvus*. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2002. Almaty: “Tethys”, 2002: 98. (in Russian).] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/122151.pdf#page=100> Дата обращения: 20.04.2023.

Гаврилов А.Э., Колбинцев В.Г. Белоголовый сип *Gyps fulvus*. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2002. Алматы: «Tethys», 2002. С. 99. [Gavrilov A.E., Kolbintsev V.G. Grif-

<sup>32</sup> <http://www.falcons.co.uk>

<sup>33</sup> <http://osme.org>

<sup>34</sup> <http://www.greengrants.org>

<sup>35</sup> <http://www.cepf.net>

<sup>36</sup> <http://www.altaiproject.org>

fon Vulture *Gyps fulvus*. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2002. Almaty: “Tethys”, 2002: 99. (in Russian.) URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/122151.pdf#page=101> Дата обращения: 20.04.2023.

Губин Б.М., Белялов О.В. Гнездящиеся птицы Сырдарьинского Каратау. – Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии / Ред. А.Ф. Ковшарь, Э.А. Рустамов, О.В. Митропольский, А.С. Левин, В.А. Ковшарь. Вып. 4. Алматы: МОО-СОПК, 2017. С. 85–131. [Gubin B.M., Belyalov O.V. Nesting birds of Syrdarya Karatau. – Ornithological News of Kazakhstan and Middle Asia / A.F. Kovshar, E.A. Rustamov, O.V. Mitropolsky, A.S. Levin, V.A. Kovshar (Eds.). Vol. 4. Almaty, 2017: 85–131. (in Russian.)] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/ornit-vestn-kz-sa-4-2017.pdf#page=89> Дата обращения: 20.04.2023.

Джаныспаев А.Д. Кумай *Gyps himalayensis*. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2002. Алматы: «Tethys», 2002. С. 68. [Dzhanyspaev A.D. Himalayan Vulture *Gyps himalayensis*. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2002. Almaty: “Tethys”, 2002: 68. (in Russian.)] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/ornit-vestn-kz-sa-4-2017.pdf#page=89> Дата обращения: 20.04.2023.

Джаныспаев А.Д. В 2003 г. Чарынская колония посещалась разными исследователями 11 раз. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы: «Tethys», 2004. С. 146. [Dzhanyspaev A.D. The Charyn colony was visited by different researchers 11 times. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2003. Almaty: “Tethys”, 2004: 146. (in Russian.)] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/122151.pdf#page=69> Дата обращения: 20.04.2023.

Долгушин И.А. К фауне птиц Каратау. – Известия АН КазССР. 1951. № 105. Серия зоологическая. № 10. С. 72–117. [Dolgushin I.A. To the ornithofauna of Karatau. – News of the Academy of Sciences of the KazSSR. Zoological series. 1951. 105(10): 72–117. (in Russian.)]

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород: Издательство «Поволжье», 2004. 351 с. [Karyakin I.V. Raptors (manuals on surveys of birds of prey and owls). Nizhniy Novgorod: Publishing House “Povolzhie”, 2004: 1–351. (in Russian.)] URL: <http://rrrcn.ru/en/archives/11151> Дата обращения: 20.04.2023.

Карякин И.В., Барабашин Т.О. Результаты российской экспедиции в Казахстан в 2005 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2005. Алматы: «Tethys», 2006. С. 16–23. [Karyakin I.V., Barabashin T.O. Results of the Russian expedition to Kazakhstan in 2005. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2005. Almaty: “Tethys”, 2006: 16–23. (in Russian.)] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/4dd871.pdf#page=18> Дата обращения: 20.04.2023.

Карякин И.В., Книжов К.И., Николенко Э.Г., Ширяев О.В., Пуликова Г.И., Каптёнкина А.Г.

Стервятник в горах Каратау и на прилегающих территориях, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2022 а. № 44. С. 96–187. [Karyakin I.V., Knizhov K.I., Nikolenko E.G., Shiriaev O.V., Pulikova G.I., Kaptyonkina A.G. Egyptian Vulture in the Karatau Mountains and Adjacent Territories, Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2022 а. 44: 96–187.] DOI: 10.19074/1814-8654-2022-44-96-187 URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/34648> Дата обращения: 20.04.2023.

Карякин И.В., Книжов К.И., Николенко Э.Г., Ширяев О.В., Пуликова Г.И., Каптёнкина А.Г. Балобан в горах Каратау и на прилегающих территориях (Казахстан) – результаты исследований 2022 года. – Пернатые хищники и их охрана. 2022 б. № 45. С. 32–83. [Karyakin I.V., Knizhov K.I., Nikolenko E.G., Shiriaev O.V., Pulikova G.I., Kaptyonkina A.G. Saker Falcon in the Karatau Mountains and surrounding territories (Kazakhstan) – results of 2022 research. – Raptors Conservation. 2022 б. 45: 32–83.] DOI: 10.19074/1814-8654-2022-45-32-83 URL: <http://rrrcn.ru/archives/34729> Дата обращения: 20.04.2023.

Карякин И.В., Левин А.С., Коваленко А.В. Балобан в горах Каратау, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 152–163. [Karyakin I.V., Levin A.S., Kovalenko A.V. Saker Falcon in the Karatau Mountains, Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2010. 19: 152–163.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19338> Дата обращения: 20.04.2023.

Коваленко А.В., Левин А.С. В 2003 г. Чарынская колония посещалась разными исследователями 11 раз. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы: «Tethys», 2004. С. 146. [Kovalenko A.V., Levin A.S. The Charyn colony was visited by different researchers 11 times. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2003. Almaty: “Tethys”, 2004: 146. (in Russian.)] URL: <http://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/2332f1.pdf#page=147> Дата обращения: 20.04.2023.

Коваленко А.В., Склярёнка С.Л. Сюгаты, Большие и Малые Богуты, Торайгыр. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2002. Алматы: «Tethys», 2002. С. 26. [Kovalenko A.V., Sklyarenko S.L. Syugaty, Bolshie and Malye Boguty, Torai-gyr. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2002. Almaty: “Tethys”, 2002: 26. (in Russian.)] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/122151.pdf#page=27> Дата обращения: 20.04.2023.

Ковшарь А.Ф. Птицы Тянь-Шаня (западной половины горной системы в пределах Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана). Том 1: Неворобьиные. Алматы, 2019. 560 с. [Kovshar A.F. Birds of Tien Shan (Middle Asian part of the mountain system in the limits of Kazakhstan, Kyrgyzstan, Uzbekistan, Tajikistan). Vol. 1: Non-passerines. Almaty, 2019: 1–560. (in Russian.)]

Колбинцев В.Г. Современное состояние популяций хищных птиц-некрофагов в хребте Каратау. – Экологические аспекты изучения, практического использования и охраны птиц в

горных экосистемах. Фрунзе, 1989. С. 57–58. [Kolbintsev V.G. The current state of populations of vultures in the Karatau ridge. – Ecological aspects of the study, practical use and protection of birds in mountain ecosystems. Frunze, 1989: 57–58. (in Russian).]

Колбинцев В.Г., Чаликова Е.С. Каратау. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2002. Алматы: «Tethys», 2002. С. 21–22. [Kolbintsev V.G., Chalikova E.S. Karatau. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2002. Almaty: “Tethys”, 2002: 21–22. (in Russian).] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/122151.pdf#page=22> Дата обращения: 20.04.2023.

Корелов М.Н. Отряд хищные птицы – Falconiformes. – Птицы Казахстана / Ред. В.Ф. Гаврин, И.А. Долгушин, М.Н. Корелов, М.А. Кузьмина. Т. 2. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1962. С. 488–707. [Korelov M.N. Birds of prey – Falconiformes. – Birds of Kazakhstan / V.F. Gavrin, I.A. Dolgushin, M.N. Korelov, M.A. Kuzmina (Eds.). Vol. 2. Almaty: Publishing house of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1962: 488–707. (in Russian).] URL: [http://zool.kz/wp-content/uploads/2020/03/birds-of-kazakhstan\\_2\\_gavrin1962\\_ptitsy\\_kazakh\\_2.djvu](http://zool.kz/wp-content/uploads/2020/03/birds-of-kazakhstan_2_gavrin1962_ptitsy_kazakh_2.djvu) Дата обращения: 20.04.2023.

Корелов М.Н. Орнитологические экспедиции в Каратау в 1958 и 1960 гг. – Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии / Ред. А.Ф. Ковшарь, Э.А. Рустамов, О.В. Митропольский, А.С. Левин, В.А. Ковшарь. Вып. 1. Алматы: МОО-СОПК-АСБК, 2012. С. 25–41. [Korelov M.N. Ornithological expeditions to Karatau in 1958 and 1960. – Ornithological News of Kazakhstan and Middle Asia / A.F. Kovshar, E.A. Rustamov, O.V. Mitropolsky, A.S. Levin, V.A. Kovshar (Eds.). Vol. 1. Almaty, 2012: 25–41. (in Russian).] URL: [http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2014/12/sbornik\\_Korelov.pdf#page=17](http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2014/12/sbornik_Korelov.pdf#page=17) Дата обращения: 20.04.2023.

Пфеффер Р.Г. Наблюдения за кумаями в верховьях р. Чарын. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2005. Алматы: «Tethys», 2006. С. 164–165. [Pfeffer R.G. Observations of the Himalayan Vulture in the upper reaches of the Charyn river. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2005. Almaty: “Tethys”, 2006: 164–165. (in Russian).] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/4dd871.pdf#page=166> Дата обращения: 20.04.2023.

Скляренко С.Л., Белялов О.В. О распространении кумая и белоголового сипа в Казахстане: орнитологическая загадка. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы: «Tethys», 2004. С. 142–146. [Sklyarenko S.L., Belyalov O.V. On the distribution of the Himalayan Vulture and Griffon Vulture in Kazakhstan: an ornithological mystery. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2003. Almaty: “Tethys”, 2004: 142–146. (in Russian).] URL: <http://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/2332f1.pdf#page=143> Дата обращения: 20.04.2023.

Скляренко С.Л., Катцнер Т. Состояние популяций хищных птиц-падальщиков в Казахстане – Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии / Ред. А.Ф. Ковшарь, Э.А. Рустамов, О.В. Митропольский, А.С. Левин, В.А. Ковшарь. Вып. 1. Алматы: МОО-СОПК-АСБК, 2012. С. 178–185. [Sklyarenko S.L., Katzner T. The status of populations of vultures in Kazakhstan. – Ornithological News of Kazakhstan and Middle Asia / A.F. Kovshar, E.A. Rustamov, O.V. Mitropolsky, A.S. Levin, V.A. Kovshar (Eds.). Vol. 1. Almaty, 2012: 178–185. (in Russian).] URL: [http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2014/12/sbornik\\_Korelov.pdf#page=170](http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2014/12/sbornik_Korelov.pdf#page=170) Дата обращения: 20.04.2023.

Скляренко С.Л., Катцнер Т., Мак-Грэди М. О состоянии популяций хищных птиц-падальщиков на юго-востоке Казахстана. – Материалы IV конференции по хищным птицам Северной Евразии / Отв. ред. В.М. Галушин. Пенза, 2003 а. С. 251–253. [Sklyarenko S.L., Katzner T., McGrady M. Population status of scavenger raptors in South-Eastern Kazakhstan. – Materials of the IV conference on birds of prey of Northern Eurasia / V.M. Galushin (Ed.). Penza, 2003 a: 251–253. (in Russian).] URL: <http://zoomet.ru/konferencii/IV-Konferenciya-po-hishchnym-pticam-Severnoj-Evrazii-2003.pdf> Дата обращения: 20.04.2023.

Скляренко С.Л., Мак-Грэди М., Катцнер Т., Коваленко А.В. Групповое поселение черного грифа в Казахстане. – Материалы IV конференции по хищным птицам Северной Евразии / Отв. ред. В.М. Галушин. Пенза, 2003 б. С. 249–251. [Sklyarenko S.L., McGrady M., Katzner T., Kovalenko A.V. Group nesting of Black Vulture in Kazakhstan. – Materials of the IV conference on birds of prey of Northern Eurasia / V.M. Galushin (Ed.). Penza, 2003 b: 249–251. (in Russian).] URL: <http://zoomet.ru/konferencii/IV-Konferenciya-po-hishchnym-pticam-Severnoj-Evrazii-2003.pdf> Дата обращения: 20.04.2023.

Скляренко С.Л., Катцнер Т., Мак-Грэди М., Коваленко А.В. Грифа и сипа в Красную книгу. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2002. Алматы: «Tethys», 2002. С. 132–133. [Sklyarenko S.L., Katzner T., McGrady M., Kovalenko A.V. Cinereous Vulture and Griffon Vulture must be entered to the Red Book. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2002. Almaty: “Tethys”, 2002: 132–133. (in Russian).] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/122151.pdf#page=134> Дата обращения: 20.04.2023.

Чаликова Е.С., Ивашенко А.А., Грачев Ю.А., Шаймарданов Р.Т. О встречах белоголового сипа в Западном Тянь-Шане в 2003 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы: «Tethys», 2004. С. 167. [Chalikova E.S., Ivashchenko A.A., Grachev Yu.A., Shaimardanov R.T. On sightings of the griffon vulture in the Western Tien Shan in 2003. – Kazakhstan Ornithological Bulletin 2003. Almaty: “Tethys”, 2004: 167. (in Russian).] URL: <https://zool.kz/wp-content/uploads/2020/05/2332f1.pdf#page=168> Дата обращения: 20.04.2023.



Чаликова Е.С., Колбинцев В.Г. К орнитофауне Каратау и Боролдаятау. – *Selevinia*. 2005. С. 110–116. [Chalikova E.S., Kolbintsev V.G. To fauna of birds of Karatau and Borolday. – *Selevinia*. 2005: 110–116. (in Russian).] URL: [https://zool.kz/wp-content/uploads/2021/03/selevinia\\_2005.pdf#page=114](https://zool.kz/wp-content/uploads/2021/03/selevinia_2005.pdf#page=114) Дата обращения: 20.04.2023.

Шапошников Л.В. О фауне и сообществах птиц Кара-тау. – Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1931. Т. 40, вып. 3–4. С. 237–284. [Shaposhnikov L.V. About the fauna and bird communities of Kara-tau. – *Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 1931. 40(3–4): 237–284. (in Russian).] URL: [http://herba.msu.ru/russian/journals/bmsn/archive/moip\\_1931\\_040\\_3\\_4.djvu](http://herba.msu.ru/russian/journals/bmsn/archive/moip_1931_040_3_4.djvu) Дата обращения: 20.04.2023.

Шнитников В.Н. Птицы Семиречья. М.–Л.: изд-во АН СССР, 1949. 665 с. [Shnitnikov V.N. *Birds of the Semirechye*. Moscow – Leningrad, 1949: 1–665. (in Russian).] URL: <http://zoomet.ru/failes/Shnitnikov-1949-R.djvu> Дата обращения: 20.04.2023.

Ahmed S. Banning of Ketoprofen – Yet another milestone in saving the vultures of Bangladesh. – *IUCN Blog*. 2017. URL: <https://www.iucn.org/news/bangladesh/201702/blog-banning-ketoprofen-yet-another-milestone-saving-vultures-bangladesh> Дата обращения: 20.04.2023.

Arrondo E., Navarro J., Perez-García J. M., Mateo R., Camarero P.R., Martin-Doimeadios R.C.R., Jiménez-Moreno M., Cortés-Avizanda A., Navas I., García-Fernández A.J., Sánchez-Zapata J.A., Donázar J.A. Dust and bullets: Stable isotopes and GPS tracking disentangle lead sources for a large avian scavenger. – *Environmental Pollution*. 2020. 266(3): 115022. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.115022 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749120315815> Дата обращения: 20.04.2023.

BirdLife International. *Gyps fulvus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22695219A157719127. 2021. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22695219A157719127.en. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/22695219/157719127> Дата обращения: 20.04.2023.

Botha A.J., Andevski J., Bowden C.G.R., Gudka M., Safford R.J., Tavares J., Williams N.P. Multi-species Action Plan to Conserve African-Eurasian Vultures. CMS Raptors MOU Technical Publication No. 5. CMS Technical Series No. xx. Coordinating Unit of the CMS Raptors MOU, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2017: 1–164. URL: <https://www.cms.int/raptors/en/publication/multi-species-action-plan-protect-african-eurasian-vultures-vulture-msap-cms-technical> Дата обращения: 20.04.2023.

Brown C.F., Brumby S.P., Guzder-Williams B., Birch T., Hyde S.B., Mazzariello J., Czerwinski W., Pasquarella V.J., Haertel R., Ilyushchenko S., Schwehr K.,

Weisse M., Stolle F., Hanson C., Guinan O., Moore R., Tait A.M. Dynamic World, Near real-time global 10 m land use land cover mapping. – *Scientific Data*. 2022. 9: 251. DOI: 10.1038/s41597-022-01307-4 URL: <https://www.nature.com/articles/s41597-022-01307-4> Дата обращения: 20.04.2023.

Carneiro M., Colaço B., Brandão R., Azorín B., Nicolas O., Colaço J., João Pires M., Agustí S., Casas-Díaz E., Lavín S., Oliveira P.A. Assessment of the exposure to heavy metals in Griffon vultures (*Gyps fulvus*) from the Iberian Peninsula. – *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2015. 113: 295–301. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2014.12.016 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651314005715> Дата обращения: 20.04.2023.

Cuthbert R.J., Parry-Jones J., Green R.E., Pain D.J. NSAIDs and scavenging birds: potential impacts beyond Asia's critically endangered vultures. – *Biology Letters*. 2007. 3(1): 90–93. DOI: 10.1098/rsbl.2006.0554 URL: <https://www.researchgate.net/publication/6384716> Дата обращения: 20.04.2023.

de Lucas M., Ferrer M., Bechard M.J., Muñoz A.R. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. – *Biological Conservation*. 2012 a. 147(1): 184–189. DOI: 10.1016/j.biocon.2011.12.029 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320711004927> Дата обращения: 20.04.2023.

de Lucas M., Ferrer M., Janss G.F.E. Using wind tunnels to predict bird mortality in wind farms: the case of Griffon Vultures. – *PLoS ONE*. 2012 b. 7: e48092. DOI: 10.1371/journal.pone.0048092 URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0048092> Дата обращения: 20.04.2023.

de Lucas M., Janss G.F.E., Ferrer M. The effects of wind farm on birds in a migration point: the strait of Gibraltar. – *Biodiversity & Conservation*. 2004. 13: 395–407. DOI: 10.1023/B:BIOC.0000006507.22024.93 URL: <https://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3ABIOC.0000006507.22024.93> Дата обращения: 20.04.2023.

de Lucas M., Janss G., Ferrer M. (Eds.). *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*, Ed. 1. Madrid: Quercus/Libreria Linneo, 2007: 1–275.

de Lucas M., Janss G.F.E., Whitfield D.P., Ferrer M. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. – *Journal of Applied Ecology*. 2008. 45: 1695–1703. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x URL: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x> Дата обращения: 20.04.2023.

Didan K. MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 500m SIN Grid V061. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. 2021. DOI: 10.5067/MODIS/MOD13A1.061. URL: <https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/>

MODIS\_061\_MOD13A1 Дата обращения: 20.04.2023.

*Eleni C., Neri B., Giannetti L., Grifoni G., Meloli R., Stravino F., Friedrich K.G., Scholl F., Di Cerbo P., Battisti A.* Death of captive-bred vultures caused by flunixin poisoning in Italy. – *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 2019. 68: 91–93. DOI: 10.1016/j.etap.2019.03.011 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1382668918302102> Дата обращения: 20.04.2023.

*Espín S., Martínez-López E., Jiménez P., María-Mojica P., García-Fernández A.J.* Effects of heavy metals on biomarkers for oxidative stress in Griffon Vulture (*Gyps fulvus*). – *Environmental Research*. 2014. 129(11): 59–68. DOI: 10.1016/j.envres.2013.11.008 URL: <https://www.researchgate.net/publication/260028754> Дата обращения: 20.04.2023.

*Ferguson-Lees J., Christie D.A.* Raptors of the World. London: Christopher Helm, 2001: 1–992.

*Ferrer M., de la Riva M., Castroviejo J.* Electrocutation of raptors on power lines on southwestern Spain. – *Journal of Field Ornithology*. 1991. 62(2): 181–190. URL: <https://www.researchgate.net/publication/283996364> Дата обращения: 20.04.2023.

*Galligan T.H., Mallord J.W., Prakash V.M., Bhusal K.P., Sarowar Alam A.B.M., Anthony F.M., Dave R., Dube A., Shastri K., Kumar Y., Prakash N., Ranade S., Shringarpure R., Chapagain D., Chaudhary I.P., Joshi A.B., Paudel K., Kabir T., Ahmed S., Azmiri K.Z., Cuthbert R.J., Bowden C.G.R., Green R.E.* Trends in the availability of the vulture-toxic drug, diclofenac, and other NSAIDs in South Asia, as revealed by covert pharmacy surveys. – *Bird Conservation International*. 2020. 31(3): 337–353. DOI: 10.1017/S0959270920000477 URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/bird-conservation-international/article/trends-in-the-availability-of-the-vulturetoxic-drug-diclofenac-and-other-nsaids-in-south-asia-as-revealed-by-covert-pharmacy-surveys/B8AD82F61B5361043E-DE0EBB61952931> Дата обращения: 20.04.2023.

*García-Fernández A., Martínez-López E., Romero D., María-Mojica P., Godino A., Jiménez-Montalbán P.* High levels of blood lead in Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) from Cazorla Natural Park (southern Spain). – *Environmental Toxicology*. 2005. 20(4): 459–463. DOI: 10.1002/tox.20132. URL: <https://www.researchgate.net/publication/7736187> Дата обращения: 20.04.2023.

*Green R.E.; Newton I.; Shultz S.; Cunningham A.A.; Gilbert M.; Pain D.J.; Prakash V.* Diclofenac poisoning as a cause of vulture population declines across the Indian subcontinent. – *Journal of Applied Ecology*. 2004. 41(5): 793–800. DOI: 10.1111/j.0021-8901.2004.00954.x URL: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.0021-8901.2004.00954.x> Дата обращения: 20.04.2023.

*Green R.E., Taggart M.A., Senacha K.R., Raghavan B., Pain D.J., Jhala Y., Cuthbert R.* Rate

of decline of the Oriental White-Backed Vulture population in India estimated from a survey of diclofenac residues in carcasses of ungulates. – *PLoS ONE*. 2007. 2(8): e686. DOI: 10.1371/journal.pone.0000686 URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0000686> Дата обращения: 20.04.2023.

*González F., López I., Suarez L., Virginia M., Rodríguez C.* Levels of blood lead in Griffon Vultures from a Wildlife Rehabilitation Center in Spain. – *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2017. 143: 143–150. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2017.05.010. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651317302774> Дата обращения: 20.04.2023.

*Katzner T., Gavashelishvili L., Sklyarenko S., McGrady M., Shergalin E., Bildstein K.* Population and conservation status of Griffon Vultures in the former Soviet Union. – *Raptors Worldwide / R.D. Chancellor & B.-U. Meyburg (Eds.). WW-GBP/MME*, 2004: 235–240. URL: [http://raptors-international.org/book/raptors\\_worldwide\\_2004/Katzner\\_Gavashelishvili\\_2004\\_235-240.pdf](http://raptors-international.org/book/raptors_worldwide_2004/Katzner_Gavashelishvili_2004_235-240.pdf) Дата обращения: 20.04.2023.

*Mateo R., Molina R., Grifols J., Guitart R.* Lead poisoning in a free ranging griffon vulture (*Gyps fulvus*). – *Veterinary Record*. 1997. 140(2): 47–48. DOI: 10.1136/vr.140.2.47 URL: <https://www.researchgate.net/publication/14094127> Дата обращения: 20.04.2023.

*Muñoz Sabater J.* ERA5-Land monthly averaged data from 1981 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). 2019. DOI: 10.24381/cds.68d2bb30 URL: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land-monthly-means?tab=overview> Дата обращения: 20.04.2023.

*Naidoo V., Venter L., Wolter K., Taggart M.A., Cuthbert R.* The toxicokinetics of ketoprofen in *Gyps coprotheres*: toxicity due to zero-order metabolism. – *Archives of Toxicology*. 2010 a. 84: 761–766. DOI: 10.1007/s00204-010-0521-0 URL: <https://www.researchgate.net/publication/41414929> Дата обращения: 20.04.2023.

*Naidoo V., Wolter K., Cromarty A.D., Bartels P., Bekker L., McGaw L., Taggart M.A., Cuthbert R., Swan G.E.* The pharmacokinetics of meloxicam in vultures. – *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2007. 31: 128–134. DOI: 10.1111/j.1365-2885.2007.00923.x

*Naidoo V., Wolter K., Cromarty D., Diekmann M., Duncan N., Meharg A., Taggart M.A., Venter L., Cuthbert R.* Toxicity of non-steroidal anti-inflammatory drugs to *Gyps* vultures: a new threat from ketoprofen. – *Biology Letters*. 2010 b. 6(3): 339–341. DOI: 10.1098/rsbl.2009.0818 URL: <https://www.researchgate.net/publication/40684930> Дата обращения: 20.04.2023.

*Oaks J.L., Gilbert M., Virani M.Z., Watson R.T., Meteyer C.U., Rideout B.A., Shivaprasad H.L., Ahmed S., Chaudhry M.J.I., Arshad M., Mahmood S.,*

- Ali A., Khan A.A. Diclofenac residues as the cause of population decline of vultures in Pakistan. – *Nature*. 2004. 427: 630–633. DOI: 10.1038/nature02317 URL: <https://assets.peregrinefund.org/docs/pdf/research-library/2004/2004-Oaks-diclofenac-Pakistan.pdf> Дата обращения: 20.04.2023.
- Oaks J.L., Rideout B.A., Gilbert M., Watson R., Virani M., Khan A.A. Summao of diagnostic investigation into vulture mortality: Punjab Province, Pakistan, 2000–2001. – Reports from the Workshop on Indian *Gyps* Vultures. 4th Eurasian Congress on Raptors / T.E. Katzner & J. Parry-Jones (Eds.). The National Birds of Prey Centre, Newent. Gloucestershire, UK, 2001: 11–12.
- Office Francais de la Biodiversite (OFB). Resultats du recensement de la population de Vautour fauve dans les Pyrenees francaises en 2019. – Office Francais de la Biodiversite, 2020: 1. [French Office of Biodiversity (OFB). Results of the Griffon Vulture population census in the French Pyrenees in 2019. – French Office of Biodiversity, 2020: 1.] URL: [https://www.ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Presse/20201124\\_CP\\_Resultats\\_Vautour-Fauev.pdf](https://www.ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Presse/20201124_CP_Resultats_Vautour-Fauev.pdf) Дата обращения: 20.04.2023.
- Orta J., Kirwan G.M., Voerman P., Garcia E.F.J. Griffon Vulture (*Gyps fulvus*). – Handbook of the Birds of the World Alive / J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, E. de Juana (Eds.). Lynx Edicions, Barcelona, 2015.
- Prakash V. Status of vultures in Keoladeo National Park, Bharatpur, Rajasthan, with special reference to population crash in *Gyps* species. – The journal of the Bombay Natural History Society. 1999. 96: 365–378. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/part/155585> Дата обращения: 20.04.2023.
- Prakash V., Green R.E., Pain D.J., Ranade S.P., Saravanan S., Prakash N. Recent changes in populations of resident *Gyps* vultures in India. – Journal of the Bombay Natural History Society. 2007. 14(2): 127–133. URL: <https://www.researchgate.net/publication/228495035> Дата обращения: 20.04.2023.
- Prakash V., Pain D.J., Cunningham A.A., Donald P.F., Prakash N., Verma A., Gargi R., Sivakumar S., Rahmani A.R. Catastrophic collapse of Indian white-backed *Gyps bengalensis* and long-billed *Gyps indicus* vulture populations. – *Biological Conservation*. 2003. 109: 381–390. DOI: 10.1016/S0006-3207(02)00164-7 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320702001647?via%3Dihub> Дата обращения: 20.04.2023.
- Raptors MOU. Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs and Vultures. – Convention on Migratory Species. 2022. URL: <https://www.cms.int/raptors/en/page/non-steroidal-anti-inflammatory-drugs-and-vultures> Дата обращения: 20.04.2023.
- Snow D.W., Perrins C.M. The Birds of the Western Palaearctic, concise edition. Vol. 1, Non-passerines. Oxford University Press, Oxford. 1998: 1–1740.
- Stamenov A., Lazarova I., Arkumarev V., Dimitrova S., Terziev N., Delchev A., Dobrev D. Long-term lead intoxication of Griffon Vulture (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783) supposedly the result of illegal shooting. – *Ornis Hungarica* 2021. 29(1): 179–185. DOI: 10.2478/orhu-2021-0014 URL: <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/orhu-2021-0014> Дата обращения: 20.04.2023.
- Swan G.E., Cuthbert R., Quevedo M., Green R.E., Pain D.J., Bartels P., Cunningham A.A., Duncan N., Meharg A.A., Oaks L., Jones J.M., Shultz S., Taggart M. A., Verdoorn G., Wolter K. Toxicity of diclofenac to *Gyps* vultures. – *Biology Letters*. 2006 a. 2: 279–282. DOI: 10.1098/rsbl.2005.0425
- Swan G., Naidoo V., Cuthbert R., Green R.E., Pain D.J., Swarup D., Prakash V., Taggart M.A., Bekker L., Das D., Diekmann J., Diekmann M., Killian E., Meharg A., Patra R.C., Saini M., Wolter K. Removing the threat of diclofenac to critically endangered Asian vultures. – *PLoS Biology*. 2006 b. 4(3): e66. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040066. URL: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0040066> Дата обращения: 20.04.2023.
- Swarup D., Patra R.C., Prakash V., Cuthbert R., Das D., Avarti P., Pain D.J., Green R.E., Sharma A.K., Saini M., Das D., Taggart M.A. Safety of meloxicam to critically endangered *Gyps* vultures and other scavenging birds of India. – *Animal Conservation*. 2007. 10: 192–198. DOI: 10.1111/j.1469-1795.2006.00086.x
- Taggart M.A., Senacha K.R., Green R.E., Cuthbert R., Jhala Y.V., Meharg A.A., Mateo R., Pain D.J. Analysis of Nine NSAIDs in Ungulate Tissues Available to Critically Endangered Vultures in India. – *Environmental Science & Technology*. 2009. 43(12): 4561–4566. DOI: 10.1021/es9002026 URL: <https://www.researchgate.net/publication/26672225> Дата обращения: 20.04.2023.
- Terraube J., Andevski J., Loercher F., Tavares J. Population estimates for the five European vulture species across the Mediterranean: 2022 update. The Vulture Conservation Foundation, Koninklijke Burger's zoo b.v. Antoon van Hooffplein 1, 6816 SH Arnhem. Netherlands, 2022: 1–37. URL: <https://4vultures.org/wp-content/uploads/2022/09/Report-Vulture-Population-Estimates-Europe-VCF-September-2022.pdf> Дата обращения: 20.04.2023.
- Thacker T. Health Ministry prohibits sale of Ketoprofen and Aceclofenac to conserve vultures. – The Economic Times: Industry. 2023. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/healthcare/biotech/pharmaceuticals/health-ministry-prohibits-sale-of-ketoprofen-and-aceclofenac-to-serve-vultures/articleshow/102351154.cms> Дата обращения: 02.08.2023.
- Zorrilla I., Martinez R., Taggart M.A., Richards N. Suspected flunixin poisoning of a wild Eurasian Griffon Vulture from Spain. – *Conservation Biology*. 2015. 29(2): 587–92. DOI: 10.1111/cobi.12417 URL: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12417> Дата обращения: 20.04.2023.