Raptor Research
ИЗУЧЕНИЕ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

The Saker Falcon in the Altai-Sayan Region: Results of Monitoring from 2016 to 2018
БАЛОБАН В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА В 2016–2018 ГОДАХ

Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Shnayder E.P. (Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia)
Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. (ООО «Сибэкоцентр», Новосибирск, Россия)

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

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

Елена Шнайдер
ООО «Сибэкоцентр»
630090, Россия,
Новосибирск, а/я 547
тел.: +7 913 795 65 49
equ001@gmail.com

Contact:
Igor Karyakin
LLC Sibecocenter
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
Russia, 630090
tel.: +7 923 154 32 95
ikar_research@mail.ru

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

Elena Shnayder
LLC Sibecocenter
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
Russia, 630090
tel.: +7 913 795 65 49
equ001@gmail.com

Резюме
В статье приведены результаты мониторинга популяции сокола-балобана (*Falco cherrug*) в Алтае-Саянском экорегионе (АСЭР). В Красноярском крае, республиках Хакасия, Тыва, Алтай и в горной части Алтайского края в 2016–2018 гг. осмотрено 129 гнездовых участков балобанов (35,44% от общего количества известных в настоящее время в АСЭР), 90 из которых оказались занятыми птицами и на 47 гнездовых участках зарегистрировано успешное размножение. Оценка численности балобана с учётом экспертных оценок по состоянию на 2018 г. в АСЭР составила 1103–1216, в среднем 1163 гнездящихся пар, при этом – 592–650, в среднем 623 успешных пар. Негативный тренд за последние 20 лет мониторинга составил -43,43%. Популяция балобана в борах Алтайского края практически исчезла, несмотря на снижение пресса отлова соколов в этом регионе. Наблюдения показали стремительную потерю алтае-саянскими популяциями балобана птиц, относящихся к так называемой форме «алтайский балобан» (*altaicus*) и птиц номинативного подвида (*F. ch. cherrug*). Основные причины сокращения численности балобана в регионе кроются в избирательном отлове самок для нужд соколиной охоты в странах Ближнего Востока. По многолетним наблюдениям на площадках один самец занимает гнездовой участок в среднем 10 лет, а одна самка – не более двух лет. При этом ловцы стараются изымать самок фенотипов «*cherrug*» и «*altaicus*» и максимально близких к ним по окраске, в меньшей степени отлавливая соколов фенотипов «*progressus*» и «*milvipes*» с интенсивной пятнистостью спины.
Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, балобан, *Falco cherrug*, распространение, численность, гнездовая биология, питание.
Поступила в редакцию 11.1.2018 г. ***Принята к публикации*** 28.12.2018 г.

Abstract
This article represents the results of Saker Falcon's (*Falco cherrug*) population monitoring in the Altai-Sayan Ecoregion (ASER), as well as results of satellite research of the species including population genetical research. The study area includes Krasnoyarsk Kray, Khakassia, Tyva and Altai Republics, and mountainous part of Altai Kray of Russia. In 2016–2108, 129 breeding territories of Saker were checked (that makes 35.44% from all known breeding territories of the species in the region). Ninety out of 129 territories were occupied by Sakers and 47 territories represented sights of successful breeding. Estimation of population size in ASER in 2018 was 1103–1216 (mean 1163) breeding pairs, but 592–650 (mean 623) pairs that succeed in breeding. Through the last 20 years, the population declined by 43.43%. The woodland population inhabited plain part of Alyai Kray become completely extinct despite the diminished load of poaching in this region. We revealed a rapid loss of falcons belong to a so known "Altai" form of Saker (*altaicus*) and of nominative subspecies (*F. ch. cherrug*). The main reason that leads ASER population of Sakers to decline is a selective capturing of females for the purpose of falconry that is traditional in the countries of the Middle East. Our longstanding observations showed that a male could be found in his breeding area for about 10 years average, but females in pairs change regularly and occupy the breeding territory no more than 2 years before vanishing. Poachers aimed to capture females of "*cherrug*" and "*altaicus*" phenotypes or the most similar ones, thus other phenotypes like "*progressus*" and "*milvipes*" with intense spotting on the back are less exposed to poaching.
Keywords: birds of prey, raptors, Saker Falcon, *Falco cherrug*, distribution, number, breeding biology, diet.
Received: 11/11/2018. ***Accepted:*** 28/12/2018.

DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-95-165

Введение

Сокол-балобан (*Falco cherrug*) относится к категории угрожаемых видов (Endangered) в Красном листе МСОП (BirdLife International, 2017), внесён в Красную книгу РФ (Галушин, 2001) и Крас-

Introduction

Saker Falcon (*Falco cherrug*) is enlisted as Endangered species in the IUCN Red List (BirdLife International, 2017), and enlisted in the Red Data Book of the Russian Federation (Galushin, 2001) and all regions of

ные книги всех субъектов РФ в Алтае-Саянском экорегионе (АСЭР) (Баранов, Воронина, 2011; 2014; Гагина и др., 2012; Плотников, 2016; Чупин, 2017; Карякин и др., 2018с). В АСЭР сохраняется крупнейшая в России популяция вида, состояние которой полностью определяет ситуацию с видом в стране в целом. В регионе пересекаются балобаны западного (обыкновенный балобан *F. ch. cherrug*) и двух восточных подвидов (центральноазиатский *F. ch. milvipes* и монгольский *F. ch. progressus*), которые формируют широкую зону интерградации с формированием группировок птиц со смешанными фенотипическими признаками (т.н. «сибирский» фенотип *saceroides*), среди которых появляются тёмные птицы (т.н. «алтайского» фенотипа *altaicus*), встречающиеся в природе только в АСЭР (Карякин, 2011b). В связи с этим, АСЭР является резерватом генофонда балобанов в мировом масштабе.

Численность балобана неуклонно сокращается последние десятилетия, поэтому виду уделяется особое внимание научной и природоохранной общественности: он является ключевым в программах Российской сети изучения и охраны пернатых хищников[117], мониторинг популяции балобана в АСЭР осуществляется членами сети с 1999 г[118].

В 2016–2018 гг. параллельно началу проектов по восстановлению генофонда соколов «алтайского» фенотипа (Карякин и др., 2017a; 2017b; 2018a; 2018b; Шнайдер и др., 2018 на стр. 66–94; Zinevich *et al.*, 2018), изучению генетического разнообразия балобанов в АСЭР (Зиневич и др., 2018; Рожкова и др., 2018) и изучению миграции алтае-саянских балобанов (Изучение…, 2018; Карякин и др., 2018e см. на стр. 166–229) был продолжен контроль за гнездовыми группировками этого вида на ключевых территориях АСЭР. В Красноярском крае, республиках Хакасия, Тыва, Алтай и Алтайском крае вновь посещались ключевые площадки, на которых мониторинг балобана осуществлялся последние 10 лет, также обследованы территории, на которых вёлся мониторинг вида в равнинной части Алтайского края.

Результаты мониторинга, а также ряда других исследований по экологии, популяционной генетике балобана и привлечению этого вида для размножения в искусственные гнездовья, представлены в настоящей статье.

Балобан (Falco cherrug). *Республика Тыва, 17.10.2018 г. Фото И. Карякина.*

Saker Falcon (Falco cherrug). *Republic of Tyva, 17/10/2018. Photo by I. Karyakin.*

the Altai-Sayan Ecoregion (ASER) (Baranov, Voronina, 2011; 2014; Gagina *et al.*, 2012; Plotnikov, 2016; Chupin, 2017; Karyakin *et al.*, 2018 c). ASER is maintaining the biggest population of Saker Falcon in Russia. Here western subspecies (nominative spp. – *F. ch. cherrug*) meets two eastern (Central Asian spp – *F. ch. milvipes* and Mongolian spp – *F. ch. Progressus)* forming a wide zone of intergradation where birds with mixed phenotype (so-called “Siberian” phenotype *saceroides)* occur. Among them, very dark falcons of so-called “Altai” phenotype *altaicus* appear. The last ones could be found in nature only in ASER (Karyakin, 2011b). Monitoring of Saker Falcon population in ASER is conducted by members of the Russian Raptor Research and Conservation Network since 1999[117, 118].

In 2016–2018 we continue our observation over breeding groups of Saker in the region. These results, as well as results of several other studies on the ecology of Saker and our experience on attracting the species to the artificial breeding platforms, are described in this article.

Methods

Monitoring of the population number, breeding groups, phenotypic shifts and diet.

Field studies were carried out in Krasnoyarsk and Altai Krays, Khakassia, Tyva and Altai Republics in 2016 from April 30 to Aug-

[117] *http://rrrcn.ru/ru/keyspecies*
[118] *http://rrrcn.ru/keyspecies/f_cher/research-conservation*

Методика

Оценка численности, мониторинг гнездовых группировок, смена фенотипов в популяции, питание

Экспедиционные исследования проведены в 2016 г. в Красноярском крае, Республиках Хакасия, Тыва, Алтай и Алтайском крае с 30 апреля по 15 августа, в 2017 г. в Республиках Тыва, Алтай и Алтайском крае со 2 мая по 15 августа, в 2018 г. в Республиках Хакасия, Тыва, Алтай и Алтайском крае с 9 мая по 9 августа.

Полевая работа, выявление и учёт соколов, наполнение базы данных велись в соответствии с методическими рекомендациями по организации мониторинга сокола-балобана в АСЭР (Карякин, 2010). Все регистрации балобана вносились в ГИС по полной форме для целей учёта и мониторинга, откуда импортировались в упрощённой форме в раздел «Пернатые хищники Мира» веб-ГИС «Фаунистика»[119] и далее в GBIF[120] в форме DarwinCore. Информация по гнездовым участкам импортирована в GBIF в соответствии с регулярной сетью ячеек 50×50 км с привязкой к центроидам этих ячеек (Карякин и др., 2018с; RRRCN, 2018).

При характеристиках гнездовых участков использованы те же термины, что и в предыдущих публикациях по результатам мониторинга балобана в АСЭР (Карякин и др., 2010; Карякин, Николенко, 2008; 2011с; Карякин и др., 2014):

- занятый гнездовой участок – участок, на котором отмечено присутствие территориальных птиц, вне зависимости от наличия у них размножения;

- пустующий, покинутый, либо прекративший своё существование гнездовой участок – участок, на котором птицы перестали встречаться в течение последних трёх лет;

- успешный участок – участок, на котором отмечено успешное размножение.

Расчёт численности вида был произведён ранее в среде ГИС (ArcView 3.3 ESRI) на основе карты типичных местообитаний, подготовленной в результате дешифровки космоснимков Landsat ETM+ и анализа ЦМР и топографических карт М 1:200000.

Расчёты численности балобана в АСЭР в 1999–2005 гг. были основаны на данных с шести крупных учётных площадей в горной части АСЭР, общей площадью

For characterizing breeding territories, we used the same terms as in previously published works on the subject (Karyakin *et al.*, 2010; Karyakin, Nikolenko, 2008; 2011c; Karyakin *et al.*, 2014):

- occupied breeding territory: a territory where adult birds were noted, regardless if they are breeding or not,

- empty, abandoned or ceased to exist breeding territory: a territory where no birds were noted for the last three years,

- successful breeding territory: a territory where breeding was successful.

Calculation of the population number was conducted in GIS (ArcView 3.3 ESRI) based on a map of typical biotopes obtained from GIS-modified Landsat ETM+ images, digital elevation model and 1:200000 scale topographic maps. We allocated several model areas associated with important Saker habitats in the study region (Karyakin *et al.*, 2005a; Karyakin, 2008; Karyakin *et al.*, 2010; Karyakin, Nikolenko, 2008; 2011c; Karyakin *et al.*, 2014; Nikolenko, Karyakin, 2016). Indexes of population density and dynamics obtained in the model areas were extrapolated to the related biotopes in the whole region.

Counting of immature non-territorial individuals was conducted via a line transect method without limitation of the count-stripe breadth (the Hayne-Ravkin method) (Karyakin, 2010). To simplify the estimations, we used a ratio of the number of immature falcons to the number of breeding pairs for each model area.

The total length of expedition tracks in 2016–2018 makes 29512 km (8783 km in 2016, 10208 km in 2017, 10521 km in 2018), including 5895 km (2673 km in 2016, 2259 km in 2017, 962 km in 2018) goes through woodland habitats in the flat part of Altai Kray (fig. 1). The total of 13 model areas were allocated and surveyed in steppe hollows of ASER and foothills of Altai: one in Krasnoyarsk Kray (300.1 km^2), three in the Khakassia Republic (1474.1 km^2), five in the Tyva Republic (6227.9 km^2), two in the Altai Republic (2335.5 km^2) and 2 in Altai Kray

[119] http://raptors.wildlifemonitoring.ru
[120] http://doi.org/10.15468/fggsfn

Самка балобана на гнезде с птенцами. Республика Тыва, 25.05.2018 г. Фото И. Карякина.

Female of the Saker Falcon in the nest with nestlings. Republic of Tyva, 25/05/2018. Photo by I. Karyakin.

29801 км² (в том числе в левобережье Тес-Хема – 5117 км², на южном макросклоне Танну-Ола – 4523 км², в Тувинской котловине – 6484, на границе Юго-Восточного Алтая и Юго-Западной Тывы – 3564 км², в Чуйской степи – 4190 км² и в Чулымской впадине – 5923 км²), и одной малой площадке (165,2 км²) на Колыванском хребте в Алтайском крае (Карякин и др., 2005а; Карякин, 2008). Дополнительно к ним в разные годы в регионе закладывали более мелкие учётные площадки, на основе которых корректировалась оценка численности балобана в АСЭР. Однако уже к 2008 г. крупные учётные площади, отягощённые целой сетью мелких учётных площадок, было крайне сложно использовать для целей мониторинга, так как их невозможно охватить обследованием в течение сезона одной группой. Поэтому в 2008, 2011 и 2014 гг. площадь крупных учётных площадок была сокращена, и в последующих публикациях они были названы мониторинговыми (см. Карякин и др., 2010; Карякин, Николенко, 2008; 2011с; Карякин и др., 2014; Николенко, Карякин, 2016). В этих исследованиях – 2008–2014 гг. – оценка численности балобана в регионе лишь корректировалась по динамике численности вида на мониторинговых площадках и обзорных маршрутах.

В настоящем исследовании оценки численности балобана в АСЭР были пересчитаны (см. ниже). При этом была учтена динамика численности балобана на дополнительных мелких площадках, которые регулярно не посещались – её скорректировали по среднему тренду численности

(881.3 km²) (fig. 1, table 1). The total square of these plots makes 11218.9 km². These model areas are in use to survey the Saker Falcon for many years in a row. Besides model areas, we also surveyed a number of breeding territories located outside the moel areas, and made a re-survey of strip-shape forests of Altai Kray for the presence of breeding Sakers.

In 2018, the total area of typical Saker Falcon habitats in the Russian part of the ACER (including foothills of Altai Kray) makes 139827.16 km² (12214.56 km² in Krasnoyarsk Kray, 18255.69 km² in Khakassia, 72792.33 km² in the Tyva Republic, 25458.15 km² in the Altai Republic, and 11106.43 km² in Altai Kray without its plain part. The area of woodland habitat in the plain part of Altai Kray is 11234.53 km². Survey results from the model areas were extrapolated to the related biotopes through the entire area of typical habitats.

Our population number estimations are based on the counts of occupied breeding territories. We equate those territories to breeding pairs, however, in some cases a territory could lack a female and be occupied by a sole male since females are exposed to a heavy load of capturing. In some cases, it is not distinguishable if the territorial female is missing or it is just away from the nest so we couldn't record her. Thus, we may conclude that the actual number of breeding pairs is lower than the number of occupied breeding territories but higher than the number of successful breeding pairs.

We consider the territory as occupied until a male or any signs of its activity could be registered near the nest and/or perches. Since every sign of male presence disappears, the territory is believed as abandoned. The fact that some territories possessed by a sole male and considered in our estimations as occupied will never gain a female and will soon disappear is the main cause that negative population trend registered is little behind the actual decline.

To determine distribution parameters of Saker Falcon breeding territories by means of ArcView 3.3 ESRI we used modules Spatial Analyst, EditTools, XTools, Nearest Fea-

на площадках, посещавшихся в последние три года (2016–2018 гг.).

Полученные на площадках показатели плотности экстраполировали на местообитания балобана в АСЭР, ассоциированные с площадками. Так как площадь местообитаний балобана в разных регионах разная, как и динамика численности балобана на площадках, ассоциированных с этими местообитаниями, то усреднённый тренд по площадкам в каком-либо административном регионе, лишь частично отражает динамику гнездовых группировок балобана в этом регионе. Для получения корректной картины изменения тренда в регионе, брали средневзвешенные показатели численности балобана на площадках, нормализованные по площади местообитаний вида в регионе. Например, если для двух местообитаний, площадью 100 и 10 км^2 численность балобана по данным первоначальных учётов была оценена в 50 и 10 пар соответственно, а негативный тренд составил -10% и -50% соответственно, то для территории этих двух местообитаний, площадью 110 км^2, он оценивается ни как -30% (средняя арифметическая для двух местообитаний вне зависимости от их площади), что привело бы к оценке численности в 42 пары, а как -16,7% (средневзвешенная, нормализованная по площади местообитаний), что даёт оценку численности в 50 пар.

Для территории Красноярского края, где балобан прекратил размножение на мониторинговой площадке, оценка динамики численности осуществлялась по числу регистраций на маршрутах и динамике занятости известных, либо вновь выявляемых гнездовых участков, дисперсно раскиданных по местообитаниям балобана в крае. Аналогичный подход использован для равнинной части Алтайского края, где произошёл крах популяции балобана, приуроченной к ленточным борам.

Учёт численности неполовозрелых птиц, не связанных с гнездовыми территориями, вёлся на маршрутах по методике учёта на неограниченной полосе (см. Карякин, 2010). Для упрощения оценок численности неполовозрелых птиц их регистрации на площадках подсчитывались исходя из встреченных особей на гнездящуюся пару.

В 2016–2018 гг. протяжённость экспедиционных маршрутов (без учёта транзитных перегонов) составила 29512 км (8783 км – в 2016 г., 10208 км – в 2017 г., 10521 км – в 2018 г.), в том числе 5895 км (2673 км – в

tures, with Distances and Bearings (v. 3.8b), Repeating Shapes (ArcView GIS 3.3, 1999; ArcView Spatial Analyst, 1999; Jenness, 2004; 2005; Karyakin *et al.*, 2009).

For data visualization, we used a grid-based mapping (Karyakin *et al.*, 2012). In the present article, we used a rectangular grid with a 0.5° (50×30 km) grid cell[121]. The Saker Falcon habitat in ASER (including Altai Kray) was covered by 428 cells. Two hundred eighty-one of them (65.65%) were examined by 2018 (fig. 2). For each cell where Saker was found we noted a total number of nests, number of occupied and successful nests, number of territorial falcons (both pairs and single birds) and the total number of encountered Sakers (pairs, broods, adult birds with nesting behavior).

To follow partner's replacement in pairs and to identify phenotypes of birds we used a video recording and photographing. When nestlings were 25–35 days old, we set up a camera-trap (IP-camera Dahua 2MP 1080P with a 12V car battery) on the nest for 1–3 days. This part of the nesting period is characterized by the most intensive feeding of nestlings, which provides the best chance to record both parents near the nest. As an alternative, we used a GoPro camera that we left on the nest for only 1 hour. It worked well when adult birds were not too shy and returned to their nest shortly after we left. When possible, we made photos of adult birds near their nests via Nikon and Canon photo cameras with telephoto lenses (70–300 mm or 100–400 mm). As a result, we were able to obtain images of both mates from nearly all breeding territories located on the model areas in the Tyva Republic.

Phenotypes were identified according to an early-published guideline (Karyakin *et al.*, 2010). It based on 8 features of falcon's plumage: color of upperparts, development and shape of the horizontal markings at the back, colouring of the crown, expression of mustache stripe, development of the bluish shade, colouring of the breast, pattern of dark markings at the underparts, pattern of horizontal markings at the tail. All adult birds from our study belong to 6 phenotypes – «*cherrug*» (a phenotype of the nominative subspecies *F. ch. cherrug* with concolorous upperparts and dark lengthwise markings on trousers), «*milvipes*» (phenotype of the Central Asian subspecies *F. ch. milvipes* with rounded markings on the upperparts and horizontal markings on trou-

[121] http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/net-world-30min-cntr-kml.zip

2016 г., 2259 км – в 2017 г., 962 км – в 2018 г.) через боровые местообитания балобана в равнинной части Алтайского края (рис. 1). В степных котловинах АСЭР и предгорьях Алтая обследованы 13 площадок общей площадью 11218,9 км^2, на которых мониторинг балобана ведётся много лет: одна (№ 1) – в Красноярском крае (300,1 км^2), три (№№ 2–4) – в Хакасии (1474,1 км^2), пять (№№ 5–9) – в Туве (6227,9 км^2), две (№№ 10–11) – в Республике Алтай (2335,5 км^2) и две (№№ 12–13) – в Алтайском крае (881,3 км^2) (рис. 1, табл. 1), также осмотрена некоторая часть гнездовых участков вне площадок и повторён мониторинг гнездовых участков балобана в ленточных борах Алтайского края. Площадь мониторинговых площадок в 2018 г. была скорректирована в соответствии с изменениями в площади местообитаний вида, определенных в регионе (см. ниже).

До 2017 г. общая площадь местообитаний балобана в АСЭР без учёта предгорий Алтайского края оценивалась в 149364,7 км^2 (см. Карякин и др., 2014), однако в 2016 г. она была пересчитана с учётом территорий, на которых вид перестал регистрироваться последние 12 лет или наоборот, на которых появился. В результате общая площадь местообитаний балобана в регионе без учёта предгорий Алтайского края сокращена на 6,39% до 128720,7 км^2, в основном за счёт таковых в Туве и Алтае, при этом увеличены площади местообитаний балобана для Красноярского края.

По состоянию на 2018 г. общая площадь типичных местообитаний балобана в российской части АСЭР (с учётом предгорий Алтайского края) на которые осуществляется экстраполяция показателей

sers), «*saceroides*» (a transitive phenotype between *cherrug* and *milvipes* with specks and small spots on the upperparts, but with lengthwise markings on trousers), «*progressus*» (a phenotype of Mongolian subspecies *F. ch. progressus* with the horizontal bars on the upperparts and horizontal markings on trousers), and «*altaicus light morph*» (light underparts, dark upperparts, with dark crown) and «*altaicus dark morph*» (all plumage is concolorous dark greyish-brown).

To evaluate the abundance of the main prey species at the model areas we made an accounting of Daurian and Mongolian Pikas (*Ochotona daurica, O. pallasi*), Long-Tailed and Red-Cheeked Sousliks (*Spermophilus undulates, S. erythrogenys*) and Mongolian Gerbil (*Meriones unguiculatus*). Counting was conducted on a 500-meter transect with 5 m count-strip breadth in high-vegetation steppe and 10 m strip breadth in semi-desert biotopes (Capturing…, 2001). Prey investigation was conducted both near the Saker's nests and between them – on sites equidistant from nearest neighbors. We recorded burrows identified as occupied by the presence of freshly excavated ground, footprints, feces and (for Pikas) stacks of hay. Calculation of distribution density of rodents and pikas was based on the number of occupied borrows per 0.1 km^2.

A study of Saker's diet was based on an investigation of prey remains in a nest (n=897), pellets (n=1043), video recordings (n=78) and photos of adult birds with prey (n=25). In total, we collected 1940 prey remains and pellets from 58 different breeding territories and witnessed 103 cases of prey delivery. As a result, 2348 preys were identified. Diet of falcons from 18

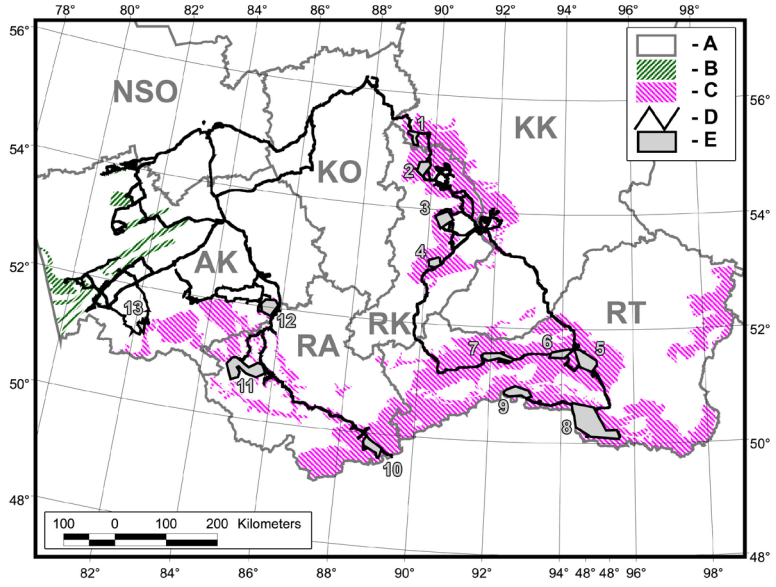


Рис. 1. *Маршруты экспедиций 2016–2018 гг. и учётные площадки. Условные обозначения: A – границы субъектов РФ, B – местообитания балобана (Falco cherrug) в борах Алтайского края, C – местообитания балобана в горах Алтае-Саянского региона, D – маршруты, E – площадки, AK – Алтайский край, RA – Республика Алтай, RK – Республика Хакасия, RT – Республика Тыва, KK – Красноярский край, NSO – Новосибирская область, KO – Кемеровская область. Нумерация площадок соответствует нумерации в табл. 1.*

Fig. 1. *Field tracks of 2016–2018 expeditions and model areas. Legend: A – borders of administrative regions of Russia; B – habitat of Saker Falcon in pine forests of Altai Kray; C – habitats of Saker Falcon in mountains of Altai-Sayan region; D – field tracks; E – model areas; AK – Altai Kray, RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray, NSO – Novosibirsk region, KO – Kemerovo region. The numbering of model areas corresponds to table 1.*

Табл. 1. *Численность и плотность балобана (*Falco cherrug*) на площадках, посещавшихся в 2008–2018 гг. Нумерация площадок соответствует нумерации на рис. 1.*

Table 1. *Population number and density of the Saker Falcon (*Falco cherrug*) in model areas in 2008–2018. The numbering of model areas in the table corresponds to fig. 1.*

					2008–2014								2016–2018				
Регион Region	**Площадка Model Area**	**Площадь (км²) Area (km²)**	**Последний год обследования площадки Most recent year when the model area was surveyed**	**Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories**	**Успешные гнездовые участки Successful breeding territories**	**Плотность занятых гнездовых участков (х/100 км²) Density of occupied breeding territories (х/100 km²)**	**Плотность успешных пар (х/100 км²) Density of successful breeding pairs (х/100 km²)**	**Исчезнувшие гнездовые участки Extinct breeding territories**	**Восстановившиеся и появившиеся гнездовые участки Recovered and new breeding territories**	***Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories***	***Успешные гнездовые участки Successful breeding territories***	**Безуспешные гнездовые участки Unsuccessful breeding territories**	**Плотность занятых гнездовых участков (х/100 км²) Density of occupied breeding territories (х/100 km²)**	**Плотность успешных пар (х/100 км²) Density of successful breeding pairs (х/100 km²)**	**Динамика занятости гнездовых участков (%) Trend of breeding territory occupancy (%)**	**Динамика успешности пар (%) Trend of breeding success (%)**
KK	1	300.1	2017	0	0	0	0	0	0	***0***	***0***	0	0	0	0	0
RK	2	480.7	2016	7	4	1.46	0.83	2	1	***6***	***3***	3	1.25	0.62	-14.29	-33.33
RK	3	639.4	2016	4	2	0.63	0.31	1	1	***4***	***3***	1	0.63	0.47	0	33.33
RK	4	353.9	2016	0	0	0	0	0	0	***0***	***0***	0	0	0	0	0
Всего RK Total RK		***1474.1***		***11***	***6***	***0.75***	***0.41***	***3***	***2***	***10***	***6***	***4***	***0.68***	***0.41***	***-9.09***	***0***
RT	5	1066.1	2018	13	9	1.71	1.19	4	4	***13***	***7***	6	1.22	0.66	0	-22.22
RT	6	486.3	2018	3	3	0.48	0.48	2	0	***1***	***0***	1	0.21	0	-66.67	-100
RT	7	630.3	2018	8	5	0.47	0.29	1	1	***8***	***4***	4	1.27	0.63	0	-25.00
RT	8	3286.1	2018	27	11	4.28	1.75	7	0	***20***	***12***	8	0.61	0.37	-25.93	8.33
RT	9	759.0	2018	9	5	1.85	1.03	0	0	***9***	***5***	4	1.19	0.66	0	0
Всего RT Total RT		***6227.9***		***60***	***33***	***0.96***	***0.53***	***23***	***5***	***51***	***28***	***23***	***0.82***	***0.45***	***-15.00***	***-15.15***
RA	10	625.7	2017	9	4	1.44	0.64	2	1	***8***	***2***	6	1.28	0.32	-11.11	-50.00
RA	11	1709.9	2018	8	4	0.47	0.23	4	2	***6***	***3***	3	0.35	0.18	-25.00	-25.00
Всего RA Total RA		***2335.5***		***17***	***8***	***0.73***	***0.34***	***6***	***3***	***14***	***5***	***9***	***0.60***	***0.21***	***-17.65***	***-37.50***
AK	12	730.8	2018	4	3	0.55	0.41	3	0	***1***	***0***	1	0.14	0	-75.00	-100
AK	13	150.5	2017	7	5	4.65	3.32	3	0	***4***	***2***	2	2.66	1.33	-42.86	-60.00
Всего AK Total AK		***881.3***		***11***	***8***	***1.25***	***0.91***	***6***	***0***	***5***	***2***	***3***	***0.57***	***0.23***	***-54.55***	***-75.00***
ВСЕГО TOTAL		**11218.9**		**99**	**55**	**0.88**	**0.49**	**29**	**10**	***80***	***41***	**39**	**0.67**	**0.35**	**-19.19**	**-25.45**

плотности для оценки численности вида, составляет 139827,16 км² (в Красноярском крае – 12214,56 км², в Республике Хакасия – 18255,69 км², в Республике Тыва – 72792,33 км², в Республике Алтай – 25458,15 км², в Алтайском крае без равнинной части – 11106,43 км²). Площадь боровых местообитаний балобана в равнинной части Алтайского края составляет 11234,53 км².

nests in Tuva and Khakassia was examined annualy during the breeding season. For this nests diet was analyzed by month (in May, June and July) as it was done in one of the previous works (Karyakin, 2006). In July we mostly analyzed pellets of juvenile Sakers collected under the perches. To analyze the consuming biomass based on data collected in 1999–2002, we calculated the average weight of the most frequent prey

Площади учётных площадок и местообитаний балобана пересчитаны в метрической проекции Альберса для Сибири (Albers Equal-Area Conic) со следующими параметрами: сфероид Красовского, центральный меридиан – 105, стандартные параллели 52 и 64, восточное склонение 18500000 (датум WGS 84).

При анализе динамики численности балобана в АСЭР использованы данные в пределах границ пяти вышеуказанных субъектов Российской Федерации без учёта равнинной части Алтайского края и Кемеровской области. Кемеровская область не рассматривается в связи с тем, что на её территории гнездовые группировки балобана отсутствуют уже длительное время, хотя вид через неё мигрирует и регулярно встречается на кочёвках. Ситуация с балобаном в равнинной части Алтайского края проанализирована отдельно.

Оценки численности размножающейся части популяции, как и прежде, основаны на учёте занятых гнездовых участков. Эти занятые участки приравнены к парам, хотя в ряде случаев их занимают одиночные самцы – самки на них либо исчезли, либо не были встречены во время наблюдений. Отсюда следует, что численность реальных сформированных пар несколько ниже числа занятых гнездовых участков и лежит где-то в промежутке между оценкой численности занятых гнездовых участков и успешных пар.

В большинстве случаев мы считаем занятыми участки до тех пор, пока на них визуально регистрируется самец или сохраняются следы его присутствия на присаде и/или гнезде. Как только все признаки пребывания самца пропадают, участок переводится в разряд покинутых. Именно поэтому регистрируемый нами тренд падения численности несколько запаздывает относительно фактического, так как некоторые участки с одинокими самцами не восстанавливаются в дальнейшем.

В статье сделаны следующие оценки численности популяции: (1) в гнездящихся парах с учётом и без учёта экспертных оценок, (2) в успешных парах с учётом и без учёта экспертных оценок, (3) в особях – по состоянию на конец гнездового сезона – с учётом неполовозрелых особей и продуктивности гнездящихся пар. В оценку численности с учётом экспертных оценок были добавлены сведения из публикаций и от экспертов (см. ссылки в тексте) о возможном гнездовании балобана на территориях, не включённых в контур типичных

*Балобан атакует мохноногого курганника (*Buteo hemilasius*), демонстрируя занятость гнездового участка. Республика Тыва, 05.06.2018 г. Фото И. Карякина.*

*The Saker Falcon is attacking of the Upland Buzzard (*Buteo hemilasius*) – he demonstrates that breeding territory is occupied. Republic of Tyva, 05/06/2018. Photo by I. Karyakin.*

species or took the medium weight of the species from the literature (Ognev, 1940; 1947; Ivanov *et al.*, 1951; 1953; Portenko, 1954; 1960; Gromov *et al.*, 1965; Ilichov *et al.*, 1982; 1987; Gavrilov *et al.*, 1993; Butyev *et al.*, 2005).

Data processing was conducted in MS Excel 2003 and Statistica 10. Breeding parameters are given as mean ±*SD*.

Attracting the Saker Falcon for breeding on artificial platforms

The first approach was made by our team in 2002 in Ubsunur Depression of the Tyva Republic (Karyakin, 2005a; 2005b), but it was not systematic. Aimed projects were conducted three times in 2006, 2009 and 2011 in Ubsunur and Tuva Hollows (Karyakin, Nikolenko, 2006; 2011a; Dongak, Kuksin, 2014; Nikolenko *et al.*, 2016).

Two territories were chosen for artificial platforms: a plot "T1" in Tuva Hollow (its square in 2006 was 631.31 km^2, in 2011 – 770.43 km^2) with drying poplar shelterbelts, and a plot "U2" in the plain steppe of Ubsunur depression (square in 2006 – 700.89 km^2, in 2011 – 1020.84 km^2) located in protected area of the State Biosphere Reserve "Ubsunurskaya Kotlovina". Plots "T1" and "U2" partly overlap with model areas No 5 and No 8 (fig. 3).

Platforms were mounted on trees that remain in shelterbelts on abandoned farmlands, and on wooden or concrete pylons of

местообитаний (гнездовых группировок), т.е. которые выпали из расчёта оценки численности по данным с площадок.

Для определения параметров распределения гнездовых участков балобана в ArcView 3.3 ESRI использованы модули Spatial Analyst, EditTools, XTools, Nearest Features, with Distances and Bearings (v. 3.8b), Repeating Shapes (ArcView GIS 3.3, 1999; ArcView Spatial Analyst, 1999; Jenness, 2004; 2005; Карякин и др., 2009).

Для визуализации данных, применён метод сеточного картирования, апробированный ранее (см. Карякин и др., 2012). Для целей данной статьи взята сетка прямоугольников с размером ячейки 0,5° (50×30 км в метрической системе координат)[121]. Ареал балобана в АСЭР (вместе с территорией Алтайского края) закрыт 428 ячейками, 281 (65,65%) из которых обследованы к 2018 г. на предмет гнездования балобана (рис. 2). Для всех ячеек, в которых балобан был обнаружен, определялось число локализованных гнездовых участков, число активных и успешных гнёзд, пар и одиночных птиц, абонирующих гнёзда, а также встречи птиц без привязки к гнёздам (пара или выводок, взрослая птица с гнездовым поведением).

Для контроля за сменой партнёров и идентификации фенотипов птиц на мониторинговых площадках использовали видеонаблюдение на гнёздах и фотографировали беспокоящихся птиц. В период наиболее интенсивного выкармливания птенцов в возрасте от 25 до 35 дней на гнездо (сроком на 1–3 дня) устанавливали IP-камеру Dahua 2MP 1080P, подклю-

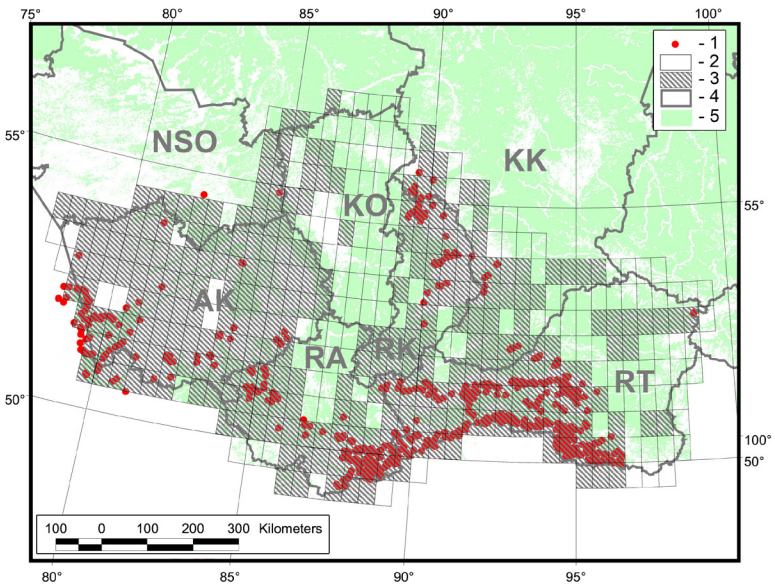


Рис. 2. *Основа для сеточного картирования популяции балобана в АСЭР. Условные обозначения: 1 – гнездовые участки и летние встречи балобана за период с 1999 по 2018 гг., 2 – необследованные ячейки сети, 3 – обследованные ячейки сети, 4 – границы субъектов РФ, 5 – лесопокрытые территории.*

Fig. 2. *A rectangular grid for grid-based mapping of the spatial distribution of breeding Saker Falcon in the ASER. Legend: 1 – breeding territories and summer observations of Sakers from 1999 to 2018, 2 – unstudied cells, 3 – studied cells, 4 – borders of administrative regions of Russia, 5 – forested areas.*

2–3 m height according to an earlier published guideline (Karyakin, 2011a). In total in 2006, 2009 and 2011, 207 artificial platforms were built, including 152 on plot "T1" and 55 on plot "U2".

After establishing, artificial nesting platforms were checked during several breeding seasons. Plot "T1" was monitored on June 4–8 of 2008, May 28–30 of 2010, June 12–20 and October 12–17 of 2011, June 12–20 of 2014, June 4–18 of 2016, June 1–5 and July 1–5 of 2017, and May 9 – July 30 of 2018. Plot "U2" was monitored on June 10–12 of 2008, June 3–6 of 2010, June 23–26 of 2011, June 22–29 of 2014, May 31 – June 15 of 2006, and June 4–26 of 2018.

Data was accumulated in the web-GIS database "Artificial nests"[122].

Results

Distribution and population number

From 1999 to 2011 we revealed 484 breeding territories of the Saker in the mountainous part of the ASER in the boundaries of Krasnoyarsk Kray and Khakassia, Altai and Tyva Republics. Among them, 97 territories vanished before 2011, thus 387 territories remained occupied in 2011. In 2014, 11 more territories became abandoned, but we found 6 new and 7 restored breeding territories (Karyakin *et al.*, 2014).

In 2016, in the frames of Saker falcon monitoring program in ASER (here and after data is presented for the whole territory of ASER including Altai foothills in the Altai Kray of Russia), we checked 40 breeding territories. Thirty-two (80%) were occupied by Sakers (18 out of 23 in Tyva, 10 out of 20 in Khakassia, 3 out of 3 in the Altai Republic and 1 out of 2 in Altai Kray), state of 6 territories (15%) remained unknown, and 2 territories (5%) were abandoned. We

[121] http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/net-world-30min-cntr-kml.zip
[122] http://nestboxing.wildlifemonitoring.ru

чённую к аккумулятору 12 В. Для съёмки птиц, спокойно относящихся к беспокойству со стороны человека и быстро возвращающихся на гнёзда, использовали камеры GoPro, которые устанавливали на гнёзда на один час. Беспокоящихся птиц, а также птиц, сидящих на присадах или гнёздах и близко подпускавших наблюдателей, фотографировали фотоаппаратами Nikon и Canon с телеобъективами 70–300 мм или 100–400 мм. На всех мониторинговых площадках в Туве были отсняты практически все партнёры на контролируемых гнёздах для получения статистики по их смене за последний четырёхлетний период.

Фенотипы балобанов определяли в соответствии с ранее предложенной методикой (Карякин, 2010) – на основании восьми признаков окраски птиц: общая окраска спины, структура и расположение поперечного светлого рисунка на спине, окраска темени, выраженность «уса», наличие и интенсивность сизого оттенка и степень его распространения, окраска груди, характер тёмного рисунка низа тела, характер светлого рисунка хвоста. Всех встреченных взрослых птиц распределяли между 6 фенотипами: «*cherrug*» (соответствует фенотипу номинативного подвида – обыкновенному балобану *F. ch. cherrug*, упрощённо – с однотонной окраской спины и продольными пестринами на «штанах»), «*milvipes*» (соответствует фенотипу центральноазиатского балобана *F. ch. milvipes*, упрощённо – с окраской спины с округлыми пятнами и поперечными пестринами на «штанах»), «*saceroides*» (переходный тип окраски между *cherrug* и *milvipes* с крапинами и небольшими пятнами на спине, но с продольными пестринами на «штанах»), «*progressus*» (соответствует фенотипу монгольского балобана *F. ch. progressus*, упрощённо – с окраской спины с поперечными полосами и поперечными

*Самка монгольского балобана (*F. ch. progressus*) на гнезде с птенцами. Республика Тыва, 14.06.2018 г. Фото с веб-камеры на гнезде.*

*Female of the Mongolian Saker Falcon (*F. ch. progressus*) in the nest with nestlings. Republic of Tyva, 14/06/2018. Photo from web-cam on the nest.*

checked the nests on 29 occupied territories out of 32 and found that only 9 of them were successful (31.0%) and on 17 territories pairs lost eggs or nestlings (58.6%). Such low breeding success was caused by a wide-scale depression of the population of Daurian Pika in Ubsunur and Tuva Hollows.

In 2017 we checked 23 breeding territory of the Saker in ASER. Among them, 14 (60.9%) were occupied by Sakers (8 out of 9 in Tuva, 6 out of 9 in the Altai Republic, 0 out of 3 in Altai Kray, 0 out of 2 in Krasnoyarsk Kray). In Altai Kray, all three nests were abandoned. In Krasnoyarsk Kray we encountered immature Sakers on both territories, so their status remains unknown. Thirteen territories out of 14 were successful (92.9%).

In 2018 we checker 83 breeding territory of the Saker in ASER. Among them, 69 were in Tuva mainly on artificial breeding platforms on our model areas. Fifty-nine territories were occupied (71.1%) and 24 abandoned, 32 were successful (54.24% from occupied). Two territories (out of 59 occupied) previously were counted as abandoned but restored in 2018.

In total, from 2016 to 2018 we checked 129 breeding territories in ASER including 109 territories located on our model areas. On model areas, 80 nests were occupied (73.39%) and 41 were successful (51.25% from occupied) (table 1, fig.4). Losses of Sakers on model areas for the last 5 years (from 2014 to 2018) are 19.19% of pairs and the breeding success declined on 25.45% mainly caused by the withdrawal of partners from breeding pairs by poachers and involving of immature females into breeding. Maximum losses of breeding Sakers were observed in Altai Kray (from -42.86% to -75.0%, mean -54.55%) and in the Altai Republic (from -11.11% to -25.0%, mean -17.65%). The most successful impression gives the situation in Khakassia (from 0% to -14.29%, mean 9.09%). However, this impression could be wrong: in fact, there are only three model areas (MA) in Khakassia and on MA No 4 all territories are abandoned since 2008 – thus no negative

пестринами на «штанах»), «светлый *altaicus*» (светлый низ, тёмный верх, с тёмным «шлемом» на голове), «тёмный *altaicus*» (однотонной тёмно-бурой окраски).

Для понимания ситуации с кормами на площадках учитывали базовые объекты питания балобана: даурскую и монгольскую пищух (*Ochotona daurica, O. pallasi*), длиннохвостого и краснощёкого сусликов (*Spermophilus undulates, S. erythrogenys*) и монгольскую песчанку (*Meriones unguiculatus*). Учёт вёлся на 500-метровых трансектах с полосой учёта 5 м в высокотравной степи и 10 м в полупустынных биотопах (Отлов…, 2001). Трансекты закладывались близ гнёзд хищных птиц и на перегонах между гнёздами (выбирались участки, лежащие посередине между ближайшими соседями). Считались жилые норы, которые идентифицировались по пороям, свежим следам, помёту и (для пищух) свежим запасам кормов. Плотность распределения грызунов и пищух рассчитывали исходя из числа жилых нор на 10 га.

Питание балобанов определяли по останкам жертв в гнезде (n=897), погадкам (n=1043), видеорегистрации (n=78) и фото взрослых птиц с добычей (n=25). Всего собрано 1940 останков жертв и погадок на 58 разных гнездовых участках балобана и отслежено 103 случая приноса корма. В сборах определено 2348 видов-жертв. На 18-ти гнёздах в Хакасии и Тыве осуществляли контроль питания птенцов ежемесячно в течение нескольких лет (в Тыве – в 1999, 2001, 2002, 2011, 2014 и 2018 гг., в Хакасии – в 2008 и 2014 гг.). Для этих гнёзд питание проанализировано по месяцам (за май, июнь и июль), как это сделано в предыдущей работе (см. Карякин, 2006). Июльские сборы – это в основном питание слётков, собранное с их присад. Для анализа потребляемой балобанами биомассы по сборам 1999–2002 гг. для наиболее частых объектов добычи определена средняя масса отлавливаемых соколами индивидуумов. Для остальных объектов взяты средние параметры массы из доступных справочников (Огнев, 1940; 1947; Иванов и др., 1951; 1953; Портенко, 1954; 1960; Громов и др., 1965; Ильичев и др., 1982; 1987; Гаврилов и др., 1993; Бутьев и др., 2005).

Мониторинг балобана в АСЭР последние 3 года включает год депрессии численности кормов в Туве (2016 г.), но не захватывает год депрессии численности кормов в Юго-Восточном Алтае (2015 г.).

*Балобан с добытым удодом (*Upupa epops*). Республика Тыва, 05.06.2018 г. Фото И. Карякина.*

*The Saker Falcon with a hunted Hoopoe (*Upupa epops*). Republic of Tyva, 05/06/2018. Photo by I. Karyakin.*

trend could be observed here; MA No 3 was checked in 2014 and 2016 so only two years passed between checkings – the period is too short to show the real trend; on the MA No 2 the negative trend is -14.29% for 10 years that is probably the most objective estimation for the region (fig. 5).

In the Tyva Republic in 2014, we observe a positive trend in the number of breeding pairs of Saker on the background of a developed infrastructure of artificial breeding platforms and a high abundance of prey species. In Tuva Hollow, the trend is +30% and in Ubsunur Hollow +42%. However, in Tanu-Ola mountain ridge (MA No 9) where the breeding population remained stable from 1999 to 2011, in 2014 the observed trend was negative -18.2%. In total in 2014, we got a positive +9.4% trend in the Tyva Republic (Karyakin *et al.*, 2014). Unfortunately, the positive trend didn't last for long. In 2016 most of breeding territories in Ubsunur and Tuva Hollows remained occupied, but in 2017 the population in Ubsunur Hollow collapsed because of lack of females on many breeding territories and in 2018 most territories did not recover. The problem touched pairs that breed on both artificial nesting platform and cliffs. In total in 2018, we got a negative population trend -15% in the Tyva Republic (fig. 4).

Математическую обработку данных осуществляли в MS Excel 2003 и Statistica 10. Для показателей размножения приводятся среднее значение ±*SD*.

Привлечение балобана на размножение в искусственные гнездовья

Мероприятия, по привлечению балобана в искусственные гнездовья были начаты в 2002 г. в Убсунурской котловине Республики Тыва и до 2006 г. велись несистемно (Карякин, 2005a; 2005b). Целевым образом искусственные гнездовья устанавливались в рамках трёх проектов в 2006, 2009 и 2011 гг. как в Убсунурской, так и в Тувинской котловинах (Карякин, Николенко, 2006; 2011a; Донгак, Куксин, 2014; Николенко и др., 2016).

Для установки гнездовий были выбраны две площадки – площадка № T1 в Тувинской котловине (площадь 2006 г. – 631,31 км^2, площадь 2011 г. – 770,43 км^2) с усыхаю-

In 2018 in the ASER 364 breeding territories of the Saker are still known. Most of them are in the Tyva Republic – 63.7%. Others are in the Altai Republic – 24.18%, Khakassia – 8.52%, in the mountainous part of Altai Kray – 2.47%, and in Krasnoyarsk Kray – 1.10% (table 2). The overall trend for the Saker Falcon in the ASER is population decline, and if we take into account breeding territories outside the model areas, the estimation of this trend would be -27.6% for the 8–10-year period from 2008 to 2011. The maximum losses observed in Krasnoyarsk Kray (-78.9%) and Altai Kray (-52.6%).

A grid-mapping of known territories also clearly represent a population decline in ASER (fig. 6). The grid map depicts the plain part of the Altai Krai with pine forests previously inhabited by the Saker, as well as the rest of mountainous part of the ASER. Maps illustrate two time periods (1999–2002 and 2014–2018), the color of each cell depends on the number of breeding territories of the Saker known in the area covered by the cell. Before 2002, 601 breeding territories were spreading among 116 cells (mean 5.14±5.49 territory per cell). In 2018, only 325 territories remain in 86 cells (3.78±3.79 territory per cell or 2.77±3.67 territory per cell considering cells where Saker became extinct) (fig. 7). The area of the territory occupied by the Saker shrunk on 26.5% in 2018 comparing with 2002, and the number of breeding territories reduced on 45.9% (the difference between the average number of territories per cell in 2002 and 2018 is 2.37±2.45, t=10.42, p<0.05). This trend generalizes the data over mountainous part of ASER and forests of plain part of Altai Kray.

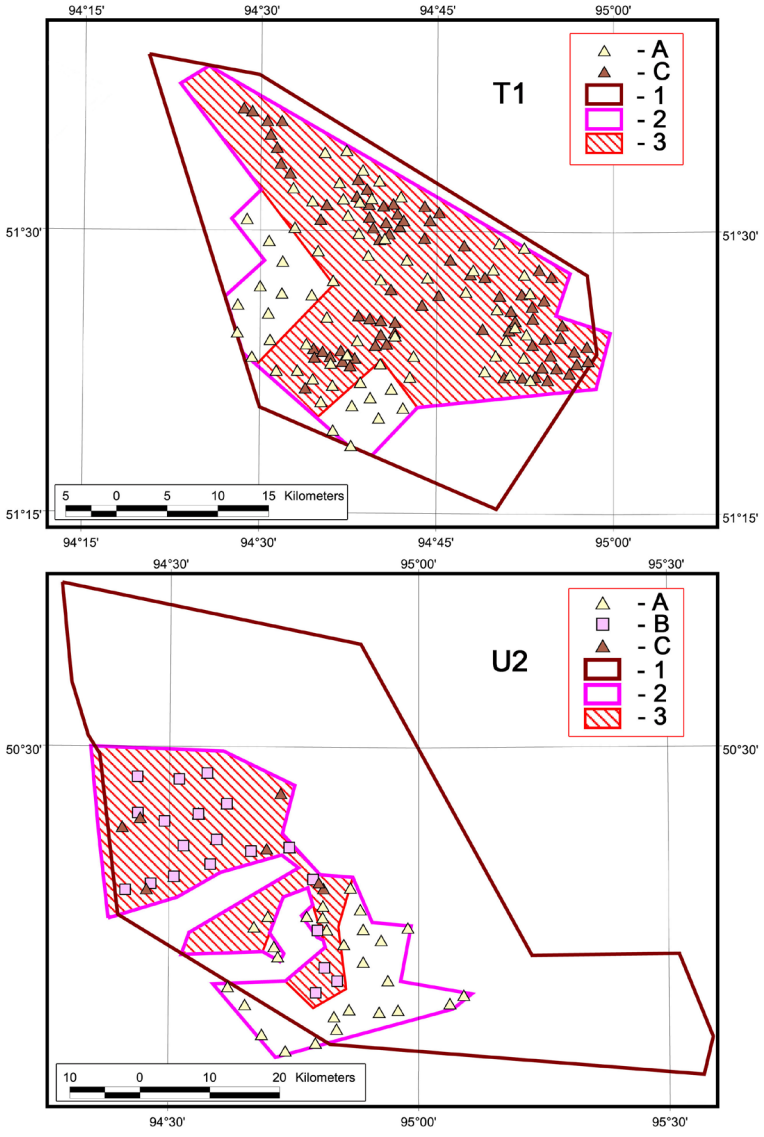


Рис. 3. *Платформы, установленные в Тувинской (T1) и Убсунурской (U2) котловинах в 2006, 2009 и 2011 гг. Условные обозначения: A – платформы, установленные в 2011 г., B – платформы, установленные в 2009 г., C – платформы, установленные в 2006 г., 1 – границы мониторинговых площадок №5 и №8 (соответствуют таковым на рис. 1), 2 – граница площадки с искусственными гнездовьями по состоянию на 2011 г., 3 – граница площадки с искусственными гнездовьями по состоянию на 2006 г.*

Fig. 3. *Platforms mounted in Tuva and Ubsunur Hollows in 2006, 2009 and 2011. Legend: A – platforms mounted in 2011, B – platforms mounted in 2009, C – platforms mounted in 2006, 1 – borders of model areas No5 and No8 (see fig.1), 2 – border of the territory with nesting platforms as it was in 2011; 3 – border of the territory with nesting platforms as it was in 2006.*

щими лесополосами и площадка № U2 в ровной степи Убсунурской котловины (площадь 2006 г. – 700,89 км^2, площадь 2011 г. – 1020,84 км^2) в охранной зоне биосферного заповедника ГПБЗ «Убсунурская котловина», частично совпадающие с мониторинговыми площадками № 5 и № 8 (рис. 3). Это территории, где численность балобана была подорвана либо в результате браконьерского отлова (Тувинская площадка), либо в результате целого комплекса факторов (браконьерский отлов, гибель на ЛЭП, отравление), включая уничтожение местными жителями гнёзд, устроенных на опорах ЛЭП (Убсунурская площадка).

Основная цель, на которую были нацелены мероприятия, – создать сеть гнездовий, которые начнёт занимать мохноногий курганник (*Buteo hemilasius*), что далее привлечёт в его постройки балобана. Также была предпринята попытка привлечь балобана на искусственные конструкции, перенеся на них старые, давно не занимавшиеся соколами гнёзда, со скал. Данная попытка опиралась на гипотезу, что балобаны ориентируются на места, помеченные помётом этого вида, и охотнее занимают конструкции, облитые этим помётом, нежели чистые.

Платформы устанавливались на деревьях в остатках лесополос на заброшенных сельскохозяйственных землях, а также на деревянных и бетонных опорах высотой 2–3 м в соответствии с ранее опубликованной методикой (Карякин, 2011а). Всего в 2006, 2009 и 2011 гг. на площадках было установлено 207 искусственных гнездовий, в том числе 168 в границах контура 2006 г.: на площадке № T1 – 152, в том числе 134 в границах контура 2006 г. (82 – в июне 2006 г. и 70 – в октябре 2011 г., в том числе 52 в границах контура 2006 г.); на площадке № U2 – 55, в том числе 34 в границах контура 2006 г. (7 – в июне 2006 г., 20 – летом 2009 г. и 28 – осенью 2011 г., в том числе 7 в границах контура 2006 г.).

Все устроенные искусственные гнездовья были привязаны к системе координат с помощью спутниковых навигаторов, и информация о них внесена в базу данных Центра полевых исследований и далее в веб-ГИС «Искусственные гнездовья»[122].

После установки гнездовья проверяли в гнездовой период, и информация по их занятости птицами аккумулировалась в веб-ГИС. Проверки платформ проводи-

Птенцы балобана в гнёздах на платформах: вверху – на сухом дереве, внизу – на бетонной опоре. Все гнёзда устроены в старых постройках мохноногого курганника. Республика Тыва, июнь 2018 г. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Saker Falcon in the nests on the artificial platforms: at the top – on a dry tree, at the bottom – on a concrete pole. All the nests are arranged in old nests of the Upland Buzzard. Republic of Tyva, June 2018. Photos by I. Karyakin.

The estimation of breeding population numbers in typical habitats of ASER excluding plain part of Altai Kray based on our research data only (without third-party estimations from the published literature) is represented in table 3. The detailed population number calculations for different breeding groups are given in table 4, boundaries of breeding groups are depicted in fig. 8.

Thus, we estimate the population number of the Saker in ASER in 2018 as 1119 breeding pairs (849–1389), including 597 (549–645) successful pairs. Most of them inhabited Tyva Republic (71.58% from occupied breeding territories and 74.28% from successful territories) and Altai Republic (24.15% and 17.33% respectively).

This estimation could be slightly improved by taking into account scattered informa-

[122] *http://nestboxing.wildlifemonitoring.ru*

ли: на площадке № T1 4–8 июня 2008 г., 28–30 мая 2010 г., 12–20 июня и 12–17 октября (во время установки платформ) 2011 г., 12–20 июня 2014 г., 4–18 июня 2016 г., 1–5 июня и 1–5 июля 2017 г., 9 мая – 30 июля 2018 г.; на площадке № U2 10–12 июня 2008 г., 3–6 июня 2010 г., 23–26 июня 2011 г., 22–29 июня 2014 г., 31 мая – 15 июня 2016 г., 4–26 июня 2018 г.

Результаты исследований

Распространение и численность

За период исследований с 1999 г. по 2011 г. в горной части АСЭР в пределах Красноярского края и республик Хакасия, Тыва и Алтай было выявлено 484 гнездовых участка балобанов. Из них к 2011 г. прекратили своё существование 97 участков, а занятыми, соответственно, оставались 387 гнездовых участков. К 2014 г. на 11 гнездовых участках балобаны прекратили размножаться, но при этом 6 участков были выявлены впервые в 2014 г. и 7 участков восстановились в пределах прежних, ранее исчезнувших гнездовых участков на

tion on non-typical habitats where Saker breeds irregularly or very sparse published in the literature. Population estimations are very difficult in non-typical habitats and the method of model areas doesn't work there. In the ASER Saker Falcon could breed in alpine zone of the Sayan Mountains (Archimayeva *et al.*, 2016), on the Katun Ridge and in alpine zone of the North-Western Altai (RRRCN, 2018), in the Kuznetskiy Alatau (Belyankin, 2004; Vasilchenko, 2004), but its breeding in these locations isn't verified yet. Taking into account information found in the literature we made another estimation that only slightly differs from the one we made before. For the period before 2008, when the most habitats were not well-studied and the Saker population was still high the difference in estimations is 10%. However, in the later period, the typical habitats became studied better and the population began to decline and the differences in estimations for 2018 is only 3.8%.

The estimations of the total breeding population of the Saker in the ASER in 2018 considering third-party data is 1103–1216 breeding pairs (1163 on average) including 592–650 successful pairs (623 on average) (table 5).

The negative population trend in the last three years is -16.33%, in the last 11 years is -25.69%, and in the whole 20-year period of study since 1999 is -43.43%. The breeding groups located in the high-altitude mountainous parts of the region decline slower than the other (fig. 9).

In 2017–2018 we checked 20 sites in the forested part of Altai Kray where Saker bred

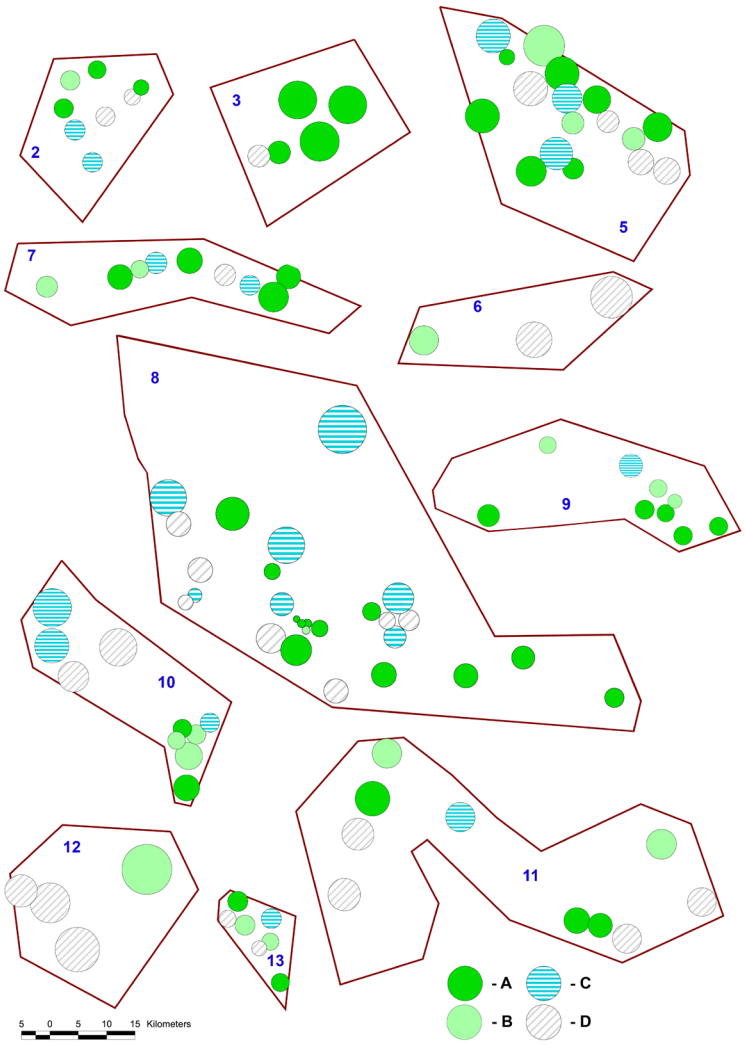


Рис. 4. *Статус гнездовых участков балобана на площадках в 2016–2018 гг. Нумерация площадок соответствует таковой на рис. 1 и в табл. 1. Условные обозначения: A – гнездовой участок с жилым гнездом, B – пара у пустого гнезда (как правило, самка в паре молодая), C – одинокая птица (как правило, самец) абонирует гнездо на участке, D – участок покинут балобанами. Размер круга зависит от числа альтернативных гнёзд на участке и дистанций между ними.*

Fig. 4. *Status of the breeding territories of the Saker Falcon in the model areas in 2016–2018. The numbering of model areas in the figure corresponds to fig. 1 and table 1. Legend: A – territory occupied by a breeding pair, B – territory occupied by a non-breeding pair (in the most cases – female is immature), C – territory occupied by a single bird (in the most cases – a male), D – abandoned territory. The size of the circle depends on the number of alternative nests in the breeding territory and distances between them.*

регулярно посещаемых территориях (Карякин и др., 2014).

В 2016 г. в рамках программы мониторинга популяции балобана в АСЭР (здесь и далее приводим данные вместе с предгорьями Алтая в пределах Алтайского края) осмотрено 40 гнездовых участков балобанов. Из осмотренных гнездовых участков 32 оказались занятыми птицами (80%: Тыва – 18 из 23, Хакасия – 10 из 12, Алтай – 3 из трёх и Алтайский край – 1 из двух гнездовых участков), статус шести участков оказался неясным (15%), и два участка было покинуто соколами (5%). Всего лишь на 9 гнездовых участках из 29 занятых с осмотренными гнёздами зарегистрировано успешное размножение (31,0%), а в 17 гнёздах погибли кладки и выводки (58,6%). Причиной такого низкого успеха размножения явилась масштабная депрессия численности даурской пищухи в Убсунурской и Тувинской котловинах.

В 2017 г. в АСЭР осмотрено 23 гнездовых участка балобанов. Из осмотренных гнездовых участков 14 оказались занятыми птицами (60,9%: Тыва – 8 из 9, Алтай – 6 из 9; в Алтайском крае все 3 проверенных участка оказались покинутыми соколами, а в Красноярском крае на 2-х проверенных участках балобаны были встречены, но птицы оказались молодыми, занятых гнёзд не обнаружено и статус участков остался неопределенным). На 13 гнездовых участках (92,9%) из 14 занятых с осмотренными гнёздами зарегистрировано успешное размножение.

В 2018 г. в АСЭР осмотрено 83 гнездовых участка балобанов (69 из которых в Туве, преимущественно на площадках). Из осмотренных гнездовых участков 59 оказались занятыми птицами (71,1% от числа посещённых) и на 32 гнездовых участках зарегистрировано успешное размножение (54,24% от числа занятых). Из этих 59 участков 2 участка восстановились в пределах прежних, ранее исчезнувших гнездовых участков, но покинутыми оказались 24 участка.

В целом за 2016–2018 гг. без учёта повторных проверок в АСЭР удалось посетить 129 гнездовых участков балобана, в том числе 109 – на площадках. На площадках занятыми оказались 80 гнёзд (73,39% от числа посещённых), из которых 41 (51,25% от числа занятых) – успешные (см. табл. 1, рис. 4). Потери балобанов на площадках за последние 5 лет (с 2014 по 2018 гг.) составили 19,19% пар, а успешность размножения снизилась на 25,45%, в первую очередь за счёт расформиро-

Балобан. Республика Тыва, 07.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Saker Falcon. Republic of Tyva, 07/06/2018. Photo by I. Karyakin.

in the past. Before 2006 there was a breeding population of the Saker with more than 60–80 pairs, and with 32 known breeding territories in 2003 (Karyakin *et al.*, 2005b). In 2008–2010 we checked 8 breeding territories, 3 of them were successful. In 2011–2013 only 2 out of 11 were successful. In 2014, only one breeding territory out of 21 was occupied (could be successful – breeding was observed, but the outcome is unknown). Thus, we declared the 95% decline of this population (Karyakin *et al.*, 2014; Karyakin, Nikolenko, 2015). In 2016–2018, in the pine forests of Altai Kray (see methods and fig. 1) we encountered only one non-breeding pair and three non-breeding individuals of the Saker: two in 2017 and one in 2018 (fig. 10). Thus, the breeding group of the Saker in pine forests didn't recover in 10 years since 2008. The western part of this forest habitat locates in Kazakhstan and wasn't examined since 2014, but there is evidence that the Saker is still breeding there. The overall trend of this population remains unknown.

Besides breeding populations, the estimations of the number of immature non-territorial birds in ASER is also important. Immature birds preferably keep in buffer zones between occupied breeding territories, rarely directly on breeding territories occupied by another pair. In recent times, it became

вания пар и молодости самок в восстановившихся парах. Наибольшие потери гнездящихся балобанов произошли на площадках в Алтайском крае (сокращение на 42,86–75,0%, в среднем на 54,55%, *n*=2) и Республике Алтай (сокращение на 11,11–25,0%, в среднем на 17,65%, *n*=2), а наиболее благополучной, как ни странно, выглядит ситуация с балобаном на площадках в Хакасии, где группировки потеряли от 0 до 14,29%, в среднем (*n*=3) 9,09% гнездящихся пар. Вероятно, не столь высокий негативный тренд в Хакасии связан с тем, что на одной площадке (№ 4) балобан исчез, и его численности снижаться просто некуда, на другой площадке (№ 3) прошёл короткий период между последним и предыдущим мониторингом – всего 2 года (последний мониторинг был проведён в 2016 г., а предпоследний в 2014 г.). В то же время на площадке № 2 негативный тренд гнездящейся группировки балобанов составил -14,29% за 10 лет. Поэтому, более объективный тренд для Хакасии ниже и, вероятно, лежит в диапазоне от -10 до -12% (рис. 5).

В Республике Тыва по результатам мониторинга 2014 г. на площадках с сетью искусственных гнездовий на фоне высокой численности объектов добычи положительный тренд численности гнездящихся пар балобанов за 3 года составил +30% – в Тувинской котловине и +42% – в Убсунурской котловине, но при этом отмечен негативный тренд -18,2% в горах Танну-Ола (площадка № 9), где гнездовая группировка балобана оставалась стабильной практически весь период исследований с 1999 по 2011 гг. В целом, по всем мониторинговым площадкам Тывы, положительный тренд с 2011 по 2014 гг. составил +9,4%

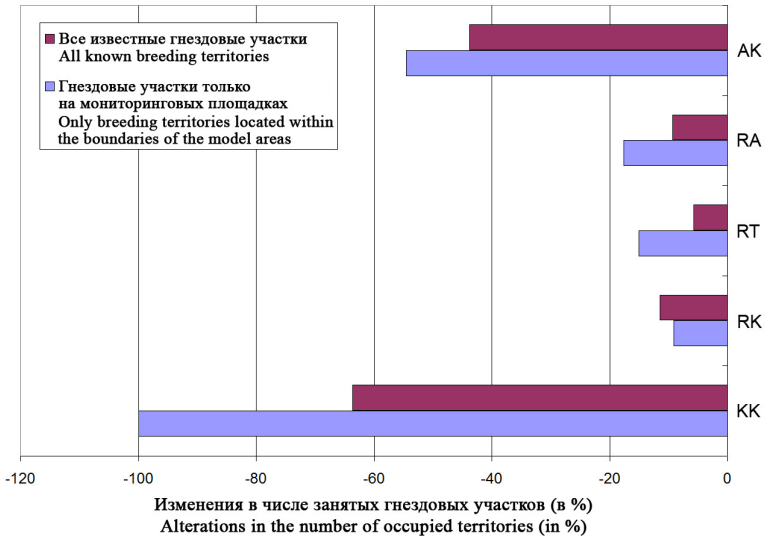


Рис. 5. *Разница в тренде занятости гнездовых участков балобана на мониторинговых площадках и по всему массиву известных гнездовых территорий за период с 2011 по 2018 гг. Сокращения: AK – Алтайский край, RA – Республика Алтай, RK – Республика Хакасия, RT – Республика Тыва, KK – Красноярский край.*

Fig. 5. *Negative alterations in the number of occupied breeding territories (in %) of the Saker Falkon in the ASER from 2011 to 2018. Legend: AK – Altai Kray, RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray.*

difficult to record immature non-breeding birds due to the increasing number of juvenile females in pairs.

The mean value of distribution density of immature birds in the ASER was maximum in 2001 and 2002 (0.81 and 0.74 individuals per 100 km^2 respectively; up to 5 individuals per 10 breeding pairs). But the modern density is only 0.11–0.14 individuals per 100 km^2, or 1.1–1.6 individuals per 10 breeding pairs of Saker. Based on this index, we can assume that the total number of immature birds in the region in 2018 is 176–195 (186 on average) individuals. Estimations of the number of immature birds reveal a slow decline of 65.22% over 20 years with two sharp drops in 2003 and 2008 (fig. 11). The constant decrease in the stock of immature non-territorial individuals slowed down the recovery of breeding pairs after losing one mate that leads to population number decline (what we can obviously see on fig. 11).

The number of juveniles that survived post-fledging dependence period in the ASER in 2018 could be estimated as 1693–1859 (1782 on average) individuals (for details see “Breeding Ecology” below). Based on the estimation of the number of breeding pairs and their reproductive success, and the number of non-breeding individuals, we can estimate that nowadays (after the breeding season of 2018) there are 4076–4486 (4294 on average) Saker Falcons in the ASER (fig. 12).

Breeding ecology

Typical habitats of the Saker Falcon in the ASER are high-altitude mountainous steppes with lonely rocks, forest-steppe areas in the mountains, and alpine grasslands and tundra dominating by rocky steppes up to 3000 m asl that is typical for South-Eastern Altai and South-Western Tuva. More humid alpine zone of the Sayan is suboptimal for the Saker.

– за счёт увеличения числа пар в Тувинской и Убсунурской котловинах на территориях реализации мероприятий по привлечению балобана на размножение в искусственные гнездовья (см. Карякин и др., 2014). Однако положительная динамика оказалась краткосрочной. В период депрессии численности даурской пищухи в 2016 г. практически все участки балобанов на площадках в Убсунурской и Тувинской котловинах оставались занятыми, однако уже в 2017 г. (на фоне подъёма численности пищухи) на площадке в Убсунурской котловине произошёл обвал численности вида по причине исчезновения самок на многих участках, и в 2018 г. восстановления большинства участков не последовало. Причём были расформированы пары, гнездившиеся как на гнездовых платформах, так и на скалах. В итоге в 2018 г. падение численности балобана по всем тувинским площадкам составило -15% (рис. 4).

По состоянию на 2018 г. в АСЭР остаётся известно 364 гнездовых участка балобанов, основная масса которых сосредоточена в Туве – 63,7% (в Республике Алтай – 24,18%, в Хакасии – 8,52%, в горной части Алтайского края – 2,47%, в Красноярском крае – 1,10%) (табл. 2). Обследо-

Жилое гнездо балобана на скале. Республика Тыва, 12.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Living nest of the Saker Falcon in the cliff. Republic of Tyva, 12/06/2018. Photo by I. Karyakin.

The distance between breeding pairs depends on the breeding conditions. Minimal distances are typical for the pairs inhabiting lonely rocks in mountainous steppes. The rocks stretching for more than 2 km could

Табл. 2. *Известные гнездовые участки балобана и их статус в 1999–2018 гг.*

Table 2. *Known breeding territories of the Saker Falcon in ASER and their status in 1999–2018.*

Регион Region	Известные гн. уч-ки до 2011 гг. Known breeding territories before 2011	Гн. уч-ки, исчезнувшие в 2000–2011 гг. Extinct breeding territories in 2000–2011	Занятые на конец 2011 г. гн. уч-ки Occupied breeding territories at the end of 2011	Гнездовые участки, исчезнувшие в 2014 г. Extinct breeding territories in 2014	Восстановившиеся и новые гн. уч-ки в 2012–2014 г. Recovered and new breeding territories in 2012–2014	Занятые гн. уч-ки к концу 2014 г. Occupied breeding territories at the end of 2014	Посещавшиеся гн. уч-ки в 2016–2018 г. Surveyed breeding territories in 2016–2018	Занятые гн. уч-ки в 2016–2018 г. Occupied breeding territories in 2016–2018	Успешные гн. уч-ки в 2016–2018 г. Successful breeding territories in 2016–2018	Гн. уч-ки, исчезнувшие в 2016–2018 г. Extinct breeding territories in 2016–2018	Гн. уч-ки, появившиеся в 2016–2018 г. New breeding territories in 2016–2018	Занятые гн. уч-ки к концу 2018 г. Occupied breeding territories at the end of 2018	Тренд за 1999–2018 гг. (в %) Trend for 1999-2018 (in %)	Тренд за 2011–2018 гг. (в %) Trend for 2011-2018 (in %)	Тренд за 2014–2018 гг. (в %) Trend for 2014-2018 (in %)
KK	19	8	11	2	0	9	8	3	2	6	1	4	-78.9	-63.6	-55.6
RK	44	9	35	1	0	34	22	17	9	5	2	31	-29.5	-11.4	-8.8
RT	312	66	246	6	13	253	94	65	36	29	8	232	-25.6	-5.7	-8.3
RA	109	12	97	2	0	95	39	28	13	11	4	88	-19.3	-9.3	-7.4
AK	19	3	16	1	2	17	16	8	3	8	0	9	-52.6	-43.8	-47.1
ВСЕГО TOTAL	**503**	**98**	**405**	**12**	**15**	**408**	**179**	**121**	**63**	**59**	**15**	**364**	**-27.6**	**-10.1**	**-10.8**

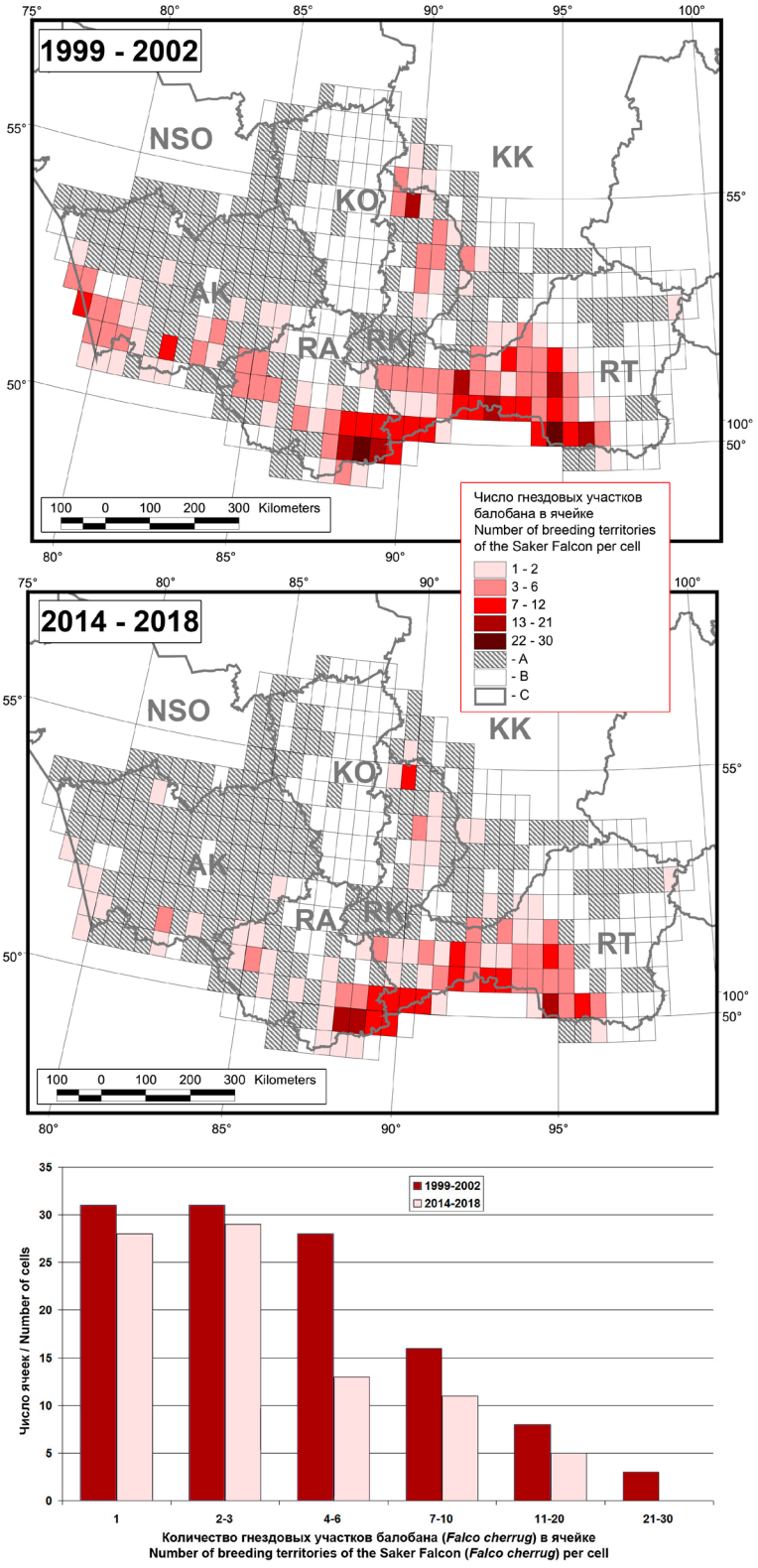


Рис. 6. *Известные гнездовые участки балобана в АСЭР – результаты сеточного картирования. Условные обозначения: А – обследованные ячейки, в которых балобан не обнаружен, В – необследованные ячейки, С – границы субъектов РФ.*

Fig. 6. *A grid-mapping of the known breeding territories of the Saker Falcon in ASER: Legend: A – cells with no Saker Falcon presence, B – unexamined cells, C – borders of administrative regions of Russia.*

вание новых территорий не изменяет наблюдаемую картину падения численности балобана, которое с учётом гнездовых участков за пределами мониторинговых площадок составляет -27,6% за 8–10-летний период с 2008–2011 по 2018 гг. При этом максимальные потери понесли Красноярский край (-78,9%) и Алтайский край

home several breeding pairs with 0.7–1.5 km between their nests. In mountainous forest-steppe habitats, Saker's territories are more evenly spaced with 5–7 km (up to 10 km) distance between nests.

In 2008 the distance between nests of neighboring pairs in ASER varies from 0.73 km to 16.3 km, making on average (*n*=297) 6.44±3.32 km (Karyakin, Nokolenko, 2008). Nowadays, the same distances vary from 1.13 km to 24.8 km, making on average (*n*=234) 6.43±3.67 km (fig. 13). Thus, despite the sorry fact that many breeding groups in ASER lost up to 50% of breeding pairs (or even more), they remain close distances between the breeding territories, which means that Sakers do not avoid close neighborhood and always chose the best sites for breeding sites with the closest location to the food sources.

Most of the Saker's nests in the ASER (*n*=791) locates on cliffs (84.58%), mainly in the former nests of the Upland Buzzard (*Buteo hemilasius*) – 68.27% from the total number of nests (table 6, fig. 14). Nests built by the Raven were used in 14.41% of cases, also mainly on cliffs. A notable amount of Saker's nests were made in Black Kite's (*Milvus migrans*) and Golden Eagle's (*Aquila chrysaetos*) nests – 3.03% and 2.02% respectively. Among the other species, only Lammergeier (*Gypaetus barbatus*) could be mentioned as an important nest-provider in the Alpine zone of Altai on the altitudes above 2000 m. But from the total number of Saker's nests in the region, the percentage of nests located in Lammergeier's nests is less than 2%. The other species whose nests were occasionally used by Sakers are Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), Common Buzzard (*Buteo buteo*) and Black Stork (*Ciconia nigra*). These species are either rare in the region or build nests on sites that do not attract Sakers. The exception from this list is Imperial Eagle whose preferable nesting habitats completely overlap with those of Saker Falcon in a forest-steppe area of Kha-

(-52,6%) (табл. 2). Данный тренд запаздывает, относительно того, который регистрируется на мониторинговых площадках (см. рис. 5), т.к. за пределами площадок гнездовые участки повторно посещаются не чаще чем раз в 10 лет. Тем не менее, он хорошо иллюстрирует общую картину снижения численности балобана на всей территории АСЭР.

Наглядно показывает сокращение численности балобана в АСЭР и сеточное картирование известных гнездовых участков балобанов – см. рис. 6 (в сеточном картировании наряду с горной частью АСЭР показана равнинная часть Алтайского края, где балобан гнездился в ленточных борах). На картах, разделённых на два периода (1999–2002 и 2014–2018 гг.), ячейки окрашены в зависимости от числа зарегистрированных в них гнездовых участков балобанов, но для периода 2014–2018 гг. приводятся все активные участки, включающие занятые гнёзда, нераспавшиеся выводки и пары птиц, для которых гнёзда найти не удалось (без учёта одиночных птиц на участках, на которых гнёзда не обнаружены, и без учёта участков со старыми гнёздами, покинутыми птицами за предыдущие 15 лет исследований), а для периода 1999–2002 гг. приводятся участки со старыми гнёздами, на которых птиц уже не было встречено, но очевидно, что гнёзда занимались в предыдущий пятилетний период. Таким образом, визуализируемый сеточным картированием тренд, отражает динамику за 25 лет. Если до 2002 г. 601 гнездовой участок балобанов был локализован в 116 ячейках (в среднем 5,14±5,49 участков в ячейке), то к 2018 г. отмечено лишь 325 гнездовых участков в 86 ячейках (3,78±3,79 участков в ячейке и 2,77±3,67 участков в ячейке с учётом нулевых значений, т.е. с учётом ячеек, в которых балобан исчез)

Жилое гнездо балобана на скале. Республика Тыва, 05.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Living nest of the Saker Falcon in the cliff. Republic of Tyva, 05/06/2018. Photo by I. Karyakin.

kassia and foothills of Altai where most of the known breeding territories of these two species also overlap. However, nowadays the Saker avoids nests of the Imperial Eagle, choosing instead more covered and distanced from the forest edge nests of the Black Kite, which also smaller, less durable and not lasting for more than one breeding season. But we know that at the end of 70th most of Saker's nests in Batenyovskiy Ridge in Khakasia were made in the nests of the Imperial Eagle (Kustov, 1980).

The percentage of successful nests out of occupied ones in the ASER for 2016–2018 is 51.25%. The maximum value was revealed for Khakassia – 60.0% and Tuva – 54.90%. For Altai Kray and Altai Republic this value is 40.0% and 35.71% respectively. The calculations for the whole region and its parts are based on average data obtained from the model areas excluding data from 2016 for Tuva and Altai since it was a year of great population depression among borrowing mammals that significantly alter the breeding success of the Saker.

In 2014 the percentage of successful nests was about the same: for the whole region – 50.0%, for Altai Kray – 60%, for Tuva – 51.02%, for Khakassia – 50.0%, for the Altai Republic – 47.06% (Karyakin *et al.*, 2014).

Thus, for 2014–2018 in Altai the percentage of successful nests tend to decline while in Khakassia and Tuva – increase (table 7, fig. 15.).

Broods of the Saker in ASER consist of 1–5 nestlings (mean 2.79±1.09, *n*=386). Depending on the abundance of prey and the weather in spring the breeding success could significantly change (table 7). The smallest size of broods in ASER was observed in 2004 when broods consisted of 1–4 nestlings with the average 2.24±0.83 nestlings per successful nest (*n*=29), while the percentage of successful nests out of occupied ones was 66.67% that is a good index for the region. The maximum brood sizes were observed in 2005: broods consisted of 1–5 nestlings with the average 3.73±0.87 nestling per successful nest (*n*=26) and the percentage of successful nests out of occupied ones was 64.10%. In 2016–2018 from the total of 51 broods,

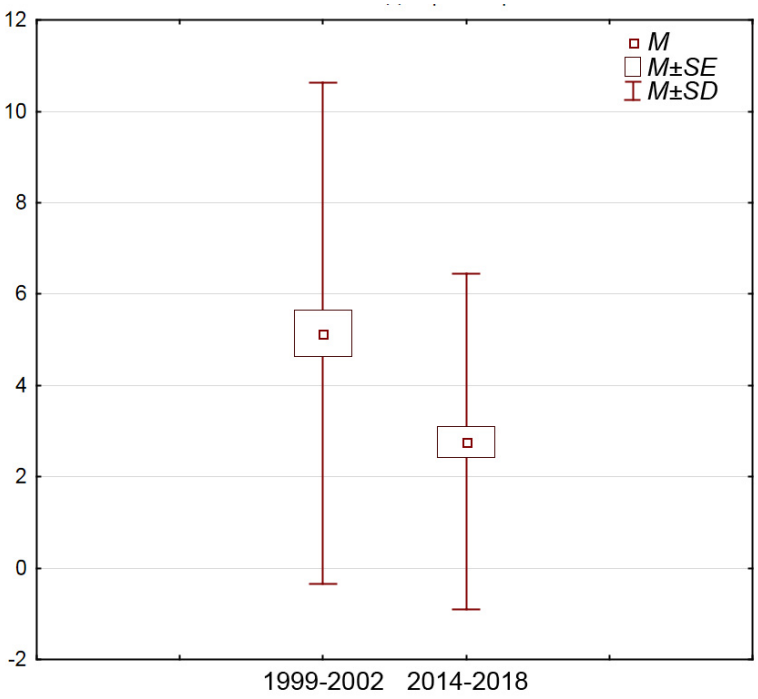


Рис. 7. *Изменение среднего числа известных гнездовых участков балобана в ячейках в 1999–2002 и 2014–2018 гг. по данным сеточного картирования.*

Fig. 7. *A shift in the mean number of breeding territories of the Saker per one grid-cell obtained from the grid-based mapping for different years.*

(рис. 7). Сокращение площади (к 2018 г. по сравнению с периодом до 2002 г.), на которой регистрировались балобаны, составило 26,5%, а сокращение числа гнездовых участков за этот же период – 45,9% (разница 2,37±2,45, t=10,42 при p<0,05). Тренд обобщает данные по горной части АСЭР и ленточным борам Алтайского края.

Оценка численности балобана на гнездовании в типичных местообитаниях АСЭР (за исключением равнинной части Алтай-

7.8% consisted of 1 nestling, 15.7% – of 2 nestlings, 39.2% – of 3 nestlings, 25.5% – of 4 nestlings, 11.8% – of 5 nestlings. The analysis of brood sizes from 1999 to 2018 is given on the fig.16. Over the 20 years of work, we observed a tendency of both the maximum and the average number of nestlings to increase (fig.17), while the percentage of occupied breeding territories and the breeding success becoming lower (fig.15).

Nestlings' survival rate in the region is not well studied. Only in 2018, we made a special survey of the breeding territories one month after nestlings left the nest (see Karyakin *et al.*, 2017a; 2017b; 2018a; 2018b; Shnayder *et al.*, 2018 on page 66–94; Zinevich *et al.*, 2018). As a result, we revealed the death of 5 nestlings out of 49 on the 10 breeding territories, which makes 10.2%. Two eldest nestlings were killed by a raptor in 100 m distance from their nests, and three others died because of starvation and hypothermia under extreme weather conditions.

Табл. 3. *Оценка численности балобана (без экспертных оценок) по субъектам РФ АСЭР и динамика численности за период 2008–2018 гг.*

Table 3. *Estimation of the Saker Falcon population numbers in the Altai-Sayan Ecoregion without third-party data from the literature and databases.*

Регион Region	Площадь местообитаний (км²) Area (km²)	2008 Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	2008 Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	2011 Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	2011 Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	2014 Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	2014 Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	2018 Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	2018 Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	Динамика численности за 2008–2018 гг. Trend for 2008–2018	Динамика численности за 2014–2018 гг. Trend for 2014–2018
KK	12214.6	52	26	28	5	27	11	18	12	-65.4	-33.3
RK	18255.7	99	55	77	16	77	41	70	37	-29.3	-9.1
RT	72792.3	860	412	755	380	840	429	801	444	-6.9	-4.6
RA	25458.1	346	201	325	152	307	145	205	95	-40.8	-33.2
KK+RK+RT+RA	***128720.7***	***1356 (1005–1707)***	***695 (515–875)***	***1185 (898–1472)***	***553 (505–601)***	***1252 (962–1542)***	***626 (576–676)***	***1094 (830–1358)***	***588 (541–635)***	***-19.3***	***-12.6***
AK	11106.4	47	22	нет данных / no data*		35	17	25	9	-46.8	-28.6
ВСЕГО TOTAL	**139827.2**	**1404 (1047–1767)**	**716 (531–901)**	**1232 (934–1530)**	**575 (525–625)**	**1286 (988–1584)**	**643 (592–694)**	**1119 (849–1389)**	**597 (549–645)**	**-20.3**	**-13.0**

Примечание / Note:

* – при расчёте общей численности по региону в 2011 году условно считали, что изменений численности в Алтайском крае (АК) по сравнению с 2008 г. не было / for calculation of the total numbers in 2011, we assumed that the Altai Kray (AK) population remains at the level of 2008.

ского края) без привлечения экспертных оценок и сторонних литературных данных приведена в таблице 3. Подробный раздельный расчёт численности балобана в разных гнездовых группировках приведён в табл. 4, контуры гнездовых группировок отображены на рис. 8.

Таким образом, в АСЭР с учётом горной части Алтайского края, но без учёта гнездовых группировок в ленточных борах, численность балобана оценивается в среднем в 1119 (849–1389) гнездящихся пар, в том числе 597 (549–645) успешных пар. Основной запас вида сосредоточен в Республике Тыва (71,58% занятых гнездовых участков и 74,28% успешных) и в Республике Алтай (24,15% занятых гнездовых участков и 17,33% успешных).

Традиционно, оценку численности балобана, полученную только расчётом по типичным местообитаниям, без привлечения экспертных оценок и литературных данных, мы считаем неполной. За кадром этого расчёта остаются местообитания, в которых балобан гнездится нерегулярно, либо очень дисперсно, и оценить его численность в них путём пересчёта показателей плотности распределения гнездовых участков с учётных площадок является проблематичным. В АСЭР гнездование балобана возможно в альпийском поясе Саяна, откуда есть сведения о встречах птиц (Арчимаева и др., 2016). Соколы периодически отмечаются на Катунском хребте и в альпийском поясе Северо-Западного Алтая, где гнёзда этого вида неизвестны (RRRCN, 2018). Есть сведения о гнездовании балобана в Кузнецком Алатау на территории Кемеровской области (Белянкин, 2004; Васильченко, 2004), ко-

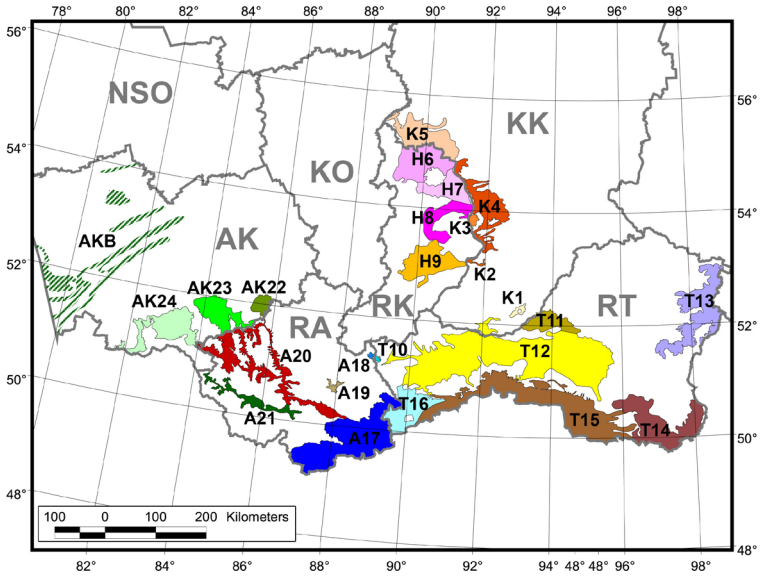


Рис. 8. *Типичные местообитания балобана в Алтае-Саянском регионе. Нумерация местообитаний соответствует нумерации в табл. 4.*

Fig. 8. *Typical habitats od the Saker Falcon in ASER. The numbering of habitats corresponds with table 4.*

Results of attracting the Saker Falcon for breeding on artificial platforms

The Saker Falcon gave a positive reaction on artificial breeding platforms, as well as the Upland Buzzard and the Black Kite whose nests are commonly used by Saker, and the Common Kestrel (*Falco tinnunculus*). Populations dynamics on the plots with artificial platforms are described below. In the surrounding natural habitats, the Saker population trend was negative. The positive trend for the Saker was observed only in Tuva Hollow. For the Upland Buzzard, Black Kite and Kestrel population outside the plots remains stable. Thus, we could state that there was no resettlement of breeding pairs from the surrounding cliffs to the artificial nesting platforms and trees on the plots.

Plot "T1" – Tuva Hollow

In 2006 we erected 82 wooden platforms in the poplar shelterbelts near lakes Cheder and Khadyn. In the 8 years, 34 of them broke down (41.46%) mostly in the period between 2012 and 2014 (18 platforms – 50%) (Karyakin, Nikolenlo, 2011a; Nikolenko *et al.*, 2016). Four other platforms collapsed in 2015–2017. As a result, in the breeding season of 2018, we got 40 platforms on the plot "T1" remained since 2006 (48.78%). The main causes of platform collapsing were wildfires and desiccating of trees that maintaining the platforms. In the last 7 years old wooden platforms begun to break down due to wood rotting and corrosion of fasteners.

In 2011 we erected 70 platforms on concrete poles. Only one of them collapsed by 2014. But in 2018 we lost 4 more platforms due to intense human activity near them. The total losses were 7.1%. We regarding this as a great success since we didn't expect this rate to be so low. In total, in 2018 on the plot "T1" we got 105 platforms (69.08%).

Platforms of 2006. In 2006–2010, 71 platforms out of 82 (86.6%) were used by raptors for nesting, and 11 (13.4%) were used as a perch. By 2010, among the remaining 72 platforms, 93.1% (67 platforms)

Табл. 4. *Оценка численности балобана в типичных местообитаниях Алтае-Саянского региона в 2018 г.*

Table 4. *Estimation of the Saker Falcon population numbers in different breeding groups within the typical habitats in the Altai-Sayan Ecoregion.*

Код место-обитания Code of the habitat	Природный район Natural region	Площадь ($км^2$) Area (km^2)	Известные гнездовые участки Known breeding territories	Плотность (пар/100 $км^2$) Density (bp/100 km^2)	Оценка численности (гнездящиеся пары) Estimated population numbers (breeding pairs)
K1	Усинская котловина / Us Hollow	343.3	1	0.87	3
K2	Долина Енисея / Yenisei river valley	243.3	0	0.82	2
K3	Минусинская котловина в правобережье Енисея – кластер в устье Тубы / Minusinsk Hollow on the right bank of the Yenisei river – cluster in the mouth of the Tuba river	310.3	1	0.97	3
K4	Минусинская котловина в правобережье Енисея Minusinsk Hollow on the right bank of the Yenisei river	5607.0	1	0.11	6
K5	Чулымская впадина Минусинской котловины в левобережье Енисея / Chulym basin of the Minusinsk Hollow in the left bank of the Yenisei river	5710.6	1	0.07	4
Всего по Красноярскрму краю / Total for Krasnoyarsk Kray		***12214.6***	***4***	***0.15***	***18***
H6	Чулымская впадина Минусинской котловины в левобережье Енисея / Chulym basin of the Minusinsk Hollow on the left bank of the Yenisei river	5796.5	18	0.60	35
H7	Север Батенёвского кряжа – Минусинская котловина в левобережье Енисея Northern part of the Batenevsky Ridge – Minusinsk Hollow on the left bank of the Yenisei river	3404.8	1	0.18	6
H8	Юг Батенёвского кряжа – Минусинская котловина в левобережье Енисея / Southern part of the Batenevsky Ridge – Minusinsk Hollow on the left bank of the Yenisei river	3461.1	9	0.49	17
H9	Юг Минусинской котловины в левобережье Енисея Southern part of the Minusinsk Hollow on the left bank of the Yenisei river	5593.3	3	0.21	12
Всего по республике Хакасия / Total for Republic of Khakassia		***18255.7***	***31***	***0.38***	***70***
T10	Шапшальский хр. около оз. Карахоль Shapshalsky Ridge near Karahol Lake	96.0	1	2.08	2
T11	Туранская котловина / Turan Hollow	2702.0	3	0.81	22
T12	Тувинская котловина / Tuva Hollow	30685.3	86	0.79	242
T13	Восточнотувинское нагорье / East Tuvinian highland	8720.1	1	0.09	8
T14	хр. Сенгилен / Sengilen Ridge	8726.4	5	0.25	22
T15	Левобережье р. Тес-Хем и хр. Танну-Ола Left bank of the Tes-Khem river and Tannu-Ola Ridge	16888.1	118	2.58	435
T16	Юго-Западная Тыва / South-Western Tyva	4974.4	18	1.41	70
Всего по республике Тыва / Total for Republic of Tyva		***72792.3***	***232***	***1.10***	***801***
A17	Юго-Восточный Алтай / South-East Altai	14179.6	59	1.06	150
A18	Шапшальский хр. около оз. Карахоль Shapshalsky Ridge near Karahol Lake	105.4	0	0.95	1
A19	Улаганское плато / Ulagan Plateau	320.3	1	1.25	4
A20	Котловины Центрального и Северо-Западного Алтая Hollows of the Central and North-Western Altai	8480.7	26	0.50	42
A21	Верховья Катуни / Upper stream of the Katun river	2372.2	2	0.34	8
Всего по республике Алтай / Total for Republic of Altai		***25458.1***	***88***	***0.81***	***205***
AK22	г. Бабырган / Babyrgan Mountain	1251.3	1	0.08	1
AK23	Ануй и Песчаная / Anuy and Peschanaya rivers	3980.4	1	0.13	5
AK24	Чарыш и Горная Колывань The Charysh river and Kolyvanskiy Ridge	5874.6	7	0.32	19
Всего по Алтайскому краю / Total for Altai Kray		***11106.4***	***9***	***0.23***	***25***
Всего по Алтае-Саянскому региону Total for the Altai-Sayan Region		**139827.2**	**364**	**0.80**	**1119**

Табл. 5. *Оценка численности балобана (с учётом экспертных оценок) по субъектам РФ АСЭР и динамика численности за период 2008–2018 гг.*
Table 5. *Estimation of the Saker Falcon population numbers in the Altai-Sayan Region including third-party data from the literature and databases.*

Регион Region	Площадь (км²) Area (km²)	2008		2011		2014		2018		Трена занятых гнездовых участков за 2008–2018 гг. (%) The shift in the number of occupied breeding territories in 2008–2018 (%)	Трена занятых гнездовых участков за 2014–2018 гг. (%) The shift in the number of occupied breeding territories in 2014–2018 (%)
		Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	Успешные гнездовые участки Successful breeding territories	Занятые гнездовые участки Occupied breeding territories	Успешные гнездовые участки Successful breeding territories		
KK	12214.6	52 (36–66)	30 (25–34)	33 (30–35)	6 (4–8)	28 (25–30)	12 (11–13)	19 (18–20)	13 (11–14)	-63.46	-32.14
RK	18255.7	130 (109–135)	68 (53–74)	92 (66–105)	19 (16–20)	82 (65–100)	43 (34–52)	72 (67–76)	39 (36–42)	-44.62	-12.20
KK+RK	***30470.3***	***182 (145–201)***	***98 (78–108)***	***125 (96–140)***	***25 (20–28)***	***110 (90–130)***	***55 (45–65)***	***91 (85–96)***	***52 (47–56)***	***-50.00%***	***-17.27%***
RT	72792.3	939 (875–1003)	547 (510–584)	827 (769–885)	416 (387–446)	905 (847–963)	462 (432–491)	827 (796–855)	459 (444–473)	-11.93%	-8.62%
RA	25458.1	397 (352–442)	190 (169–212)	373 (331–415)	174 (155–194)	340 (300–380)	160 (141–179)	220 (202–235)	103 (94–110)	-44.58%	-35.29%
KK+RK+RT+RA	***128720.7***	***1518 (1372–1646)***	***778 (703–844)***	***1325 (1196–1440)***	***615 (562–668)***	***1355 (1237–1473)***	***677 (618–736)***	***1138 (1083–1186)***	***614 (585–639)***	***-25.03%***	***-16.01%***
AK	11106.4	47 (42–53)	22 (20–25)	нет данных no data*		35 (31–40)	17 (15–20)	25 (20–30)	9 (7–11)	-46.81	-28.57
ВСЕГО TOTAL	**139827.2**	**1565 (1414–1699)**	**857 (777–929)**	**1372 (1238–1493)**	**637 (582–693)**	**1390 (1268–1513)**	**694 (633–755)**	**1163 (1103–1216)**	**623 (595–650)**	**-25.69**	**-16.33**

Примечание / Note:
* – при расчёте общей численности по АСЭР в 2011 году условно считали, что изменений численности балобана в Алтайском крае (AK) по сравнению с 2008 г. не было / for calculation of the total numbers in 2011, we assumed that the Altai Kray (AK) population remains at the level of 2008.

торые нами до сих пор не подтверждены. Тем не менее, игнорировать эти данные неправильно. Оценка численности балобана с привлечением экспертных данных увеличивает численность блобана незначительно. До 2008 г., когда большая часть местообитаний вида была необследована и балобан сохранял ещё более или менее нормальную численность, эта разница составляла 10%, однако по мере лучшей изученности территории и на фоне сокращения численности вида разница между оценкой численности без экспертных данных и с их учётом по состоянию на 2018 г. сократилась до 3,8%.

В Алтае-Саянском регионе в пределах границ Красноярского края, республик Хакасия, Алтай, Тыва и горной части Алтайского края оценка численности балобана

were used for nesting and 6.9% were empty. By 2014, out of 44 platforms remained from 2006, 39 (88.64%) were occupied by raptors (Karyakin, Nikolenko, 2011a; Nikolenko *et al.*, 2016). The remaining unoccupied platforms have wrong locations (too low, in too dense scrub of poplar, or on a desiccated sole tree). It could be said that all suitable platforms were occupied by raptors in 2014. In 2018, 37 platforms out of 40 (92.5%) were occupied. In one case the Black Kite built a nest on a broken platform.

Platforms of 2011 made on concrete poles were erected mainly in the open areas of the steppe where breeding territories of raptors previously being absent. These platforms were occupied slower than the previous batch because they were mostly occupied by a new breeding pairs consists

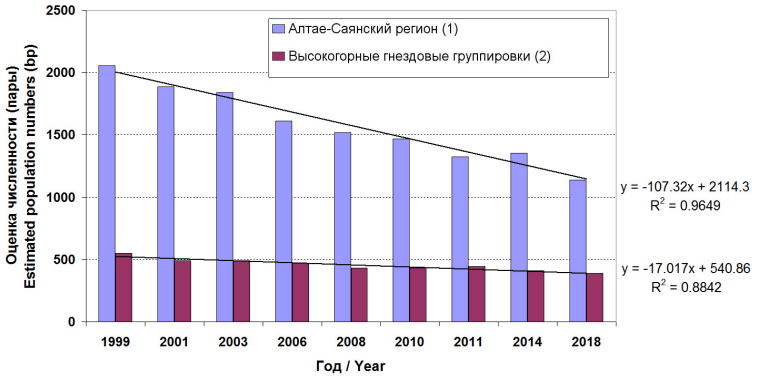


Рис. 9. *Оценка численности балобана в Алтае-Саянском регионе и темпы падения численности этого вида в 1999–2018 гг. Условные обозначения: 1 – АСЭР без Алтайского края, 2 – высокогорные гнездовые группировки Алтая и Тувы.*

Fig. 9. *Estimation of the Saker Falcon population numbers in the Altai-Sayan region and its negative trend in 1999–2018. Legend: 1 – breeding groups of the Altai-Sayan Region without Altai Kray, 2 – high-altitude mountainous breeding groups of the Altai and Tyva Republics.*

бана с учётом экспертных оценок по состоянию на 2018 г. составила 1103–1216, в среднем 1163 гнездящихся пар, при этом – 592–650, в среднем 623 успешные пары (табл. 5).

Тренд за последние 3 года составляет -16,33%, за последние 11 лет мониторинга -25,69%, а за весь 20-летний период исследований с 1999 г. – -43,43%. Обращает на себя внимание то, что на фоне стабильного сокращения численности всей алтае-саянской популяции балобана (R^2=0,97), гнездовые группировки, сосредоточенные в высокогорной части АСЭР, имеют меньшие темпы падения численности, но, тем не менее, тоже сокращаются (R^2=0,88) (рис. 9).

В равнинной части Алтайского края в 2017–2018 гг. удалось проверить 20 точек прежнего размножения балобана в ленточных борах. Здесь до 2006 г. сохранялась гнездовая группировка, численностью более 60–80 пар, в которой только в 2003 г. было локализовано 32 гнездовых участка соколов (Карякин и др., 2005b). В 2008–2010 гг. в ленточных борах было проверено 8 гнездовых участков соколов, 3 из которых были успешными, в 2011–2013 гг. – 11, два из которых успешные.

of young birds. Nevertheless, in three years from 2011 to 2014, 30.77% of platforms became occupied (Nikolenko *et al.*, 2016). In 2018, 22 platforms out of the remaining 65 (33.85%) were occupied by raptors.

Thus, in 2018 plot "T1" maintained 105 artificial breeding platforms; 59 (56.19%) of them are used by raptors (mainly Upland Buzzards) for nesting. The most demanded platforms are the ones located on trees (about 100% occupied) (fig. 18).

The Saker Falcon bred on pylons of power lines on the plot "T1" in the past became nearly extinct in the area in 2003. From 2003 to 2008 only one pair remained here. At the same time, a cliff-breeding population of the Saker that occupied hills surrounded plot "T1" also gone. In 2009, the first pair of Sakers successfully bred on a platform and raised nestlings. In 2010, five breeding pairs nested in the plot "T1" and two more single young males occupied breeding territories. The density of the breeding group was 1.11 pairs per 100 km^2. In 2011, 9 territories were occupied by Sakers and 4 pairs were observed breeding. In 2014, 13 territories were occupied, 9 pairs began to breed and 8 of them were successful, including 6 pairs bred on artificial platforms (Karyakin, Nikolenko, 2011a; Nikolenko *et al.*, 2016). The density of the breeding group on the plot "T1" in 2014 was 2.06 pairs per 100 km^2 that more than 2 times

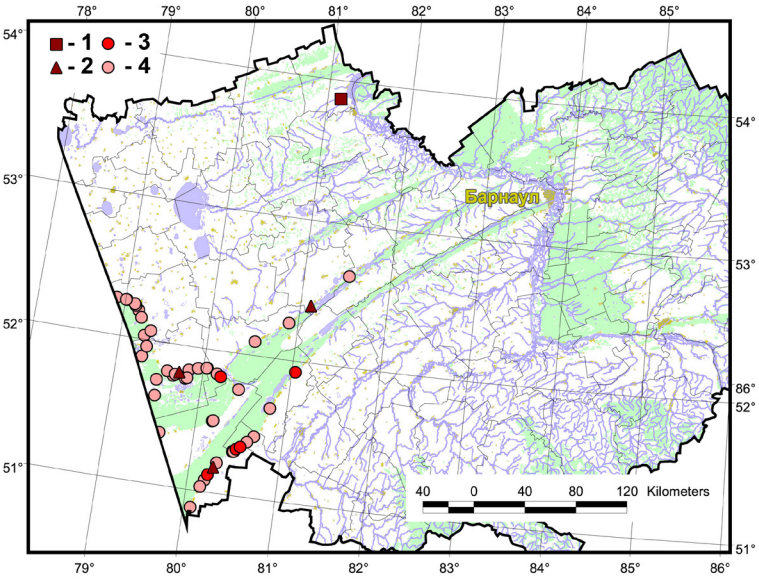


Рис. 10. *Распространение балобана в алтайских борах: 1 – встреча пары в 2017 г., 2 – встречи птиц в 2017–2018 гг., 3 – гнездовые участки, занимавшиеся в 2008–2015 гг., 4 – гнездовые участки, занимавшиеся до 2008 г.*

Fig. 10. *Distribution of the Saker Falcon in the Altai pine-forests: 1 – a record of one non-breeding pair in 2017, 2 – records of non-breeding individuals in 2017–2018, 3 – breeding territories occupied in 2008–2015, 2 – breeding territories occupied before 2008.*

Балобан. Республика Тыва, 05.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Saker Falcon. Republic of Tyva, 05/06/2018. Photo by I. Karyakin.

В 2014 г. из проверенного 21 гнездового участка занятым оказался лишь 1 (успешный на момент проверки). Таким образом, был констатирован факт сокращения численности боровой популяции балобана на 95% (Карякин и др., 2014; Карякин, Николенко, 2015). В 2016–2018 гг. при достаточно серьёзной протяжённости учётных маршрутов в боровых местообитаниях балобана (см. методику и рис. 1) удалось встретить лишь одну неразмножающуюся пару и наблюдать трёх одиночных птиц: 2 – в 2017 г. и 1 – в 2018 г. (рис. 10). Таким образом, гнездовые группировки балобана в ленточных борах Алтайского края после краха, произошедшего к 2008 г., не восстанавливаются уже в течение 10 лет. Возможно случайное гнездование 1–3 пар, которые никак не определяют состояние популяции вида на равнине. В казахстанской части боров гнездование балобана продолжается, но после 2014 г. мониторинг там не вёлся, поэтому невозможно оценить тренд всей боровой популяции этого сокола.

Помимо гнездящейся части популяции на территории АСЭР обитают неполовозрелые птицы, ещё не занявшие гнездовые участки. Обычно они держатся в буферных зонах между гнездовыми участками балобанов, реже на занятых участках, что в последнее время осложняет их учёт в связи с большим количеством молодых самок в парах.

Усреднённая по АСЭР плотность распределения неполовозрелых птиц была максимальной в 2001–2002 гг. (0,81 и 0,74 ос./100 км^2 соответственно; до 5 особей на 10 гнездящихся пар), однако современная плотность варьирует в пределах от 0,11 до 0,14 ос./100 км^2, что соответствует 1,1–1,6 особям на 10 гнездящихся пар балобанов.

Исходя из показателей обилия неполовозрелых птиц в АСЭР на 2018 г. можно предположить, что в регионе в настоящее время их 176–195 особей, в среднем 186 особей, причём без каких-либо мест концентрации, какие отмечались в 1999–2001 гг.

Учёты неполовозрелых птиц, не привязанных к участкам, показывают их методичное сокращение в регионе – на 65,22% в течение 20 лет (R^2=0,53), с двумя резкими

exceeded the rate of 1999 (0.79 pairs per 100 km^2) (Karyakin *et al.*, 2014). The population gained its maximum on the plot "T1" in 2017 when 14 breeding territories were noted here and 9 of them were successful. But in 2018 population dropped to 12 pairs with 6 successful, due to loss of birds (both males and females) from the territories located in the shortest distance from the nearby settlement (table 8, fig. 19–21).

Despite many issues that threaten Saker Falcon, and some of them Saker faced outside to breeding area, artificial breeding platforms allowed the species to reinforce its population within the area of project implementation. Started with tree-located platforms in 2009, in 2016 the species began to settle platforms on concrete poles, and then – natural nests of the Upland Buzzard, Black Kite, and Raven. Simultaneously breeding pairs of the Saker appeared in groves in surrounding sands and in shelterbelts where no artificial activity was conducted. The first pair appeared in 2016, then 2 pairs in 2017. In 2018 there were already 5 breeding pairs (three of them successfully bred) outside the plot "T1". But despite the population core recovery, Saker never returned to cliffs where it bred before 2003.

Unfortunately, we have no ringed birds among those breeding on the plot "T1" nowadays. We recorded only 2 ringed females came back to the natal area, but they both soon disappeared, most probably were trapped.

Plot "U2" – Ubsunur Hollow

In 2006 and 2009 we erected 27 breeding platforms on the plot "U2". By 2010, we lost 7 of them (25.9%) – four were destroyed by humans and 3 collapsed due to the poor quality of the concrete we used. In 2014 we lost 2 more platforms. From 18

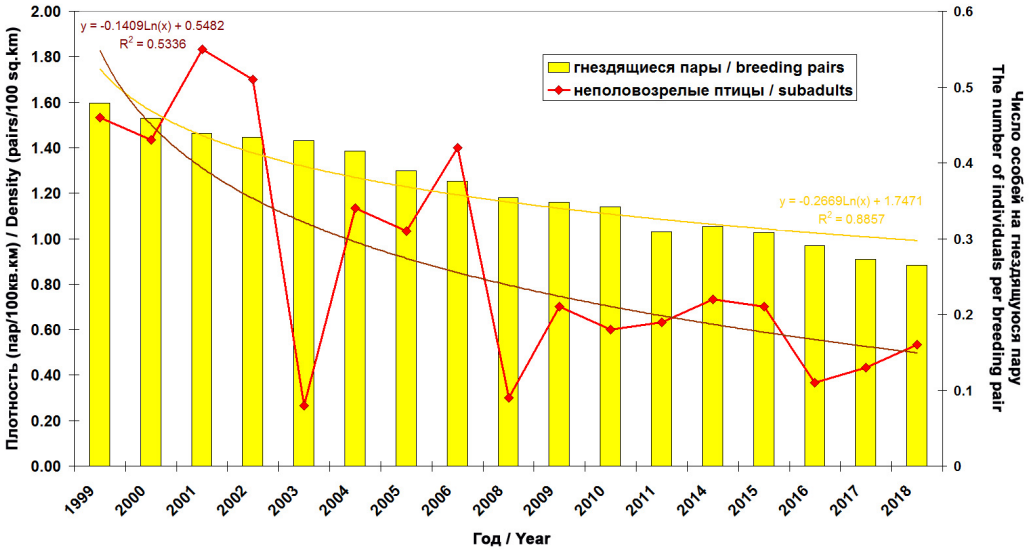


Рис. 11. *Плотность распределения гнездящихся пар и численность неполовозрелых птиц в АСЭР в 1999–2018 гг.*

Fig. 11. *The distribution density of breeding pairs and the number of immature Sakers in the Altai-Sayan region in 1999–2018.*

падениями численности в 2003 и 2008 гг. (рис. 11). Сокращение запаса свободных особей снижает скорость восстановления расформированных пар, что усугубляет сокращение численности популяции (см. рис. 11).

Численность молодых текущего года, доживших до распада выводков, на основании показателей размножения (см. в разд. «Размножение») можно оценить по состоянию на 2018 г. в АСЭР в 1693–1859, в среднем 1782 особи.

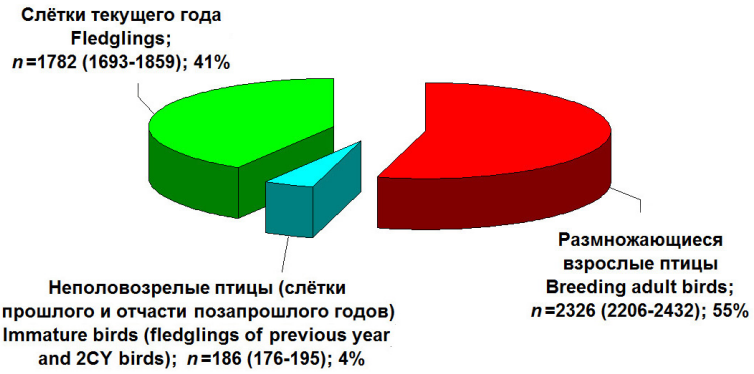
На основании оценки численности гнездящихся пар, успешности их гнездования и продуктивности, а также численности неполовозрелых особей, можно предположить, что к концу сезона в АСЭР обитает 4076–4486, в среднем 4294 балобана (рис. 12).

Размножение

Типичными местообитаниями балобана в АСЭР являются горная степь со скальными останцами и горная лесостепь, а также альпийский пояс с доминированием петрофитных степей до 3000 м над уровнем моря, характерный для Юго-Восточного Алтая и Юго-Западной Тывы. Условия бо-

Рис. 12. *Возрастной состав популяции балобана в АСЭР на конец сезона размножения 2018 г.*

Fig. 12. *Age structure of the Saker Falcon populations in the Altai-Sayan region in 2018.*



remaining (66.7% out of 27), 12 were occupied by raptors, the rest 6 platforms remained untouched.

In 2011 we mounted 8 more platforms. In 2014 all of them were occupied by raptors (Karyakin, Nikolenko, 2011a; Nikolenko *et al.*, 2016). In 2018, 69.57% of all platforms (16 out of 23 remained) on the plot "U2" were occupied by nesting raptors (fig. 18).

The only species that started to breed on the platforms in "U2" in 2006–2010 was the Upland Buzzard. By 2010, 55.6% of all platforms were used by the species including 13 platforms (48.1%) where breeding was recorded (Karyakin, Nikolenko, 2011a). In 2014, 20 out of 26 (76.9%) platforms were occupied, including 3 platforms inhabited by the Saker (11.5%). The rest 17 platforms (65.4%) were occupied by the Upland Buzzard.

Before the start of the project, the Saker nearly extinct from the area due to human prosecution – locals intentionally destroyed its natural nests (and later its nests on platforms) and bird trapping in neighboring Mongolia (Karyakin, 2005a; 2005b). Despite all our efforts, in 2011 the last pair of Sakers vanished from the area of plot "U2". But in 2014 Sakers came back. We found 7 breeding territories of the species – three pairs bred on platforms and two more platforms were occupied without breeding. The breeding density of the Saker on the plot "U2" in 2014 was 1.0 pair per 100 km^2 (Nikolenko *et al.*, 2016). The breeding season of 2016 was very unsuccessful due to depression of Daurian Pika population. Five platforms remained occupied by Sakers, but they didn't breed, as did not many other rap-

Гнёзда балобана на скалах: вверху – в горной лесостепи, в центре – в безлесных сухих горах, внизу – на скалах-останцах степных котловин. Республика Тыва, июнь 2018 г. Фото И. Карякина.

Nests of the Saker Falcon in cliffs: at the upper – in the mountain forest-steppe, in the center – in the treeless dry mountains, at the bottom – on the cliffs of the steppe depressions. Republic of Tyva, June 2018. Photos by I. Karyakin.

лее влажной альпийской зоны Саян для балобана являются субоптимальными.

Дистанции между гнездящимися парами балобанов зависят от условий гнездования. Минимальные дистанции характер-

tors inhabited the whole area of the left bank of the river Tes-Khem. In 2017, only three pairs of Saker remained on the platforms, and in 2018 – only one successful pair and a lonely male near the empty

ны для скальных останцев в горной степи. При протяжённости останцев более 2 км, на них формируется по несколько гнездовых участков балобанов, расстояние между занятыми гнёздами которых составляет 0,7–1,5 км. В горной лесостепи лишённых отвесных скал, притягивающих к себе соколов, балобан рассредоточивается по территории более равномерно, стараясь дистанцироваться пара от пары на 5–7 (до 10) км.

В целом по региону характерны дистанции между парами в диапазоне от 4 до 7 км. До 2008 г. в АСЭР расстояние между гнёздами соседних пар балобанов варьировало от 730 м до 16,3 км, составляя в среднем (*n*=297) 6,44±3,32 км (Карякин, Николенко, 2008). Для Хакасии характерными были средние дистанции между активными гнёздами в 5,34±1,64 км (*n*=17; 1,55–8,09 км) в междуречье Белого и Чёрного Июса и 7,86±3,85 км (*n*=7; 3,19–12,74 км) в предгорьях Коссинского хребта, для Тывы – 5,43±2,62 км (*n*=89; 0,73–13,31) на хр. Танну-Ола, 5,65±3,08 км (*n*=73; 0,98–13,42) в левобережье р. Тес-Хем, 7,62±3,33 км (*n*=56; 2,0–15,32) в Тувинской котловине, 10,21±3,26 км (*n*=12; 4,64–14,18) в долине р. Алаш, 6,83±3,9 км (*n*=28; 2,38–16,3) в Юго-Западной Туве и Юго-Восточном Алтае, 8,0±3,42 км (*n*=11; 4,02–14,92) в Северо-Западном Алтае (Карякин, Николенко, 2008). В Алтайском крае на Колыванском хребте расстояние между активными гнёздами составляло в среднем 4,50±1,62 км (*n*=8; 2,18–7,23), на Семинском хребте – 11,06±6,47 (*n*=3; 5,19–18,0) км.

К 2018 г. многие гнездовые группировки лишились до половины гнездящихся пар, а некоторые и более, тем не менее, в них сохраняются близкие дистанции между активными гнёздами, что свидетельствует о том, что балобаны не избегают близкого соседства, выбирая лучшие места для гнездования, расположенные максимально близко к кормовому ресурсу. В настоящее время расстояние между гнёздами соседних пар балобанов в АСЭР варьирует от 1,13 до 24,8 км, составляя в среднем (*n*=234) 6,43±3,67 км (рис. 13). В Хакасии, определённо, на фоне сокращения численности произошло увеличение дистанций между соседями: характерными являются средние дистанции между активными гнёздами в 6,42±1,43 км (*n*=14; 4,47–13,63) в междуречье Белого и Чёрного Июса (Чулымская впадина на севере Хакасии) и 9,04±2,25 км (*n*=8; 6,2–12,7 км) в предгорьях Коссинского хребта (Батенёвский

nest. Two other males were observed on the “U2” as well, but nearby nests were occupied by the Upland Buzzards (table 8, fig. 19, 21–22).

Apparently, this area suffers from very high losses of females that never return from wintering in Mongolia. Surrounded by cliffs and mountain ridges abundant with prey, this area does not attract the attention of juvenile birds that found better places among the cliff-breeding population that also suffered from significant female loss.

Diet

A total of 106 prey species including 80 species of bird (75.47%) and 21 species of mammal (19.81) was observed in the diet of the Saker Falcon in the ASER. Despite low variability of mammalian species, they are the main part of the diet – 64.69% from the total number of examined prey (1519 out of 2348) and 60.83% of the estimated weight of all examined preys (234.5 kg out of 380.7 kg) (table 9).

Based on analysis of the Saker Falcon trophic preferences, we identified souslik-dependent and pika-dependent breeding groups (fig. 23).

In Tuva and Ubsunur Hollows, the main prey species of the Saker is Daurian Pika that makes up to 1/3 of all prey items in the diet during the breeding season and about 39.7% from the consumed biomass. During the incubating and early stage of the nestling period, its portion in diet become even higher and makes 51.85–59.13% from the total number of prey items and 73.5% from the consumed biomass (table 10–11, fig. 24).

In areas where souslik is the key component of the falcon’s died it makes about 20% of all prey items and up to 34% of the consumed biomass. The amount of souslik in died grows from May to July peaking at the end of the nestling period and in the post-fledging period (see table 12 with data from Khakassia). Besides there are breeding populations in Ust-Kan Hollow in the foothills of the Altai Mountains and in mountainous regions of the Tyva Republic (the Tannu-Ola ridge and the Mogen-Buren ridge) whose diet on 50% consists of souslik species that make up to 70% of the total consuming biomass.

The most favorable conditions for the Saker could be found in the mountainous areas where both souslik and pika are present. In these areas, at the beginning of Saker’s breeding season pika becomes the key prey (in May it makes 40% of the total number of

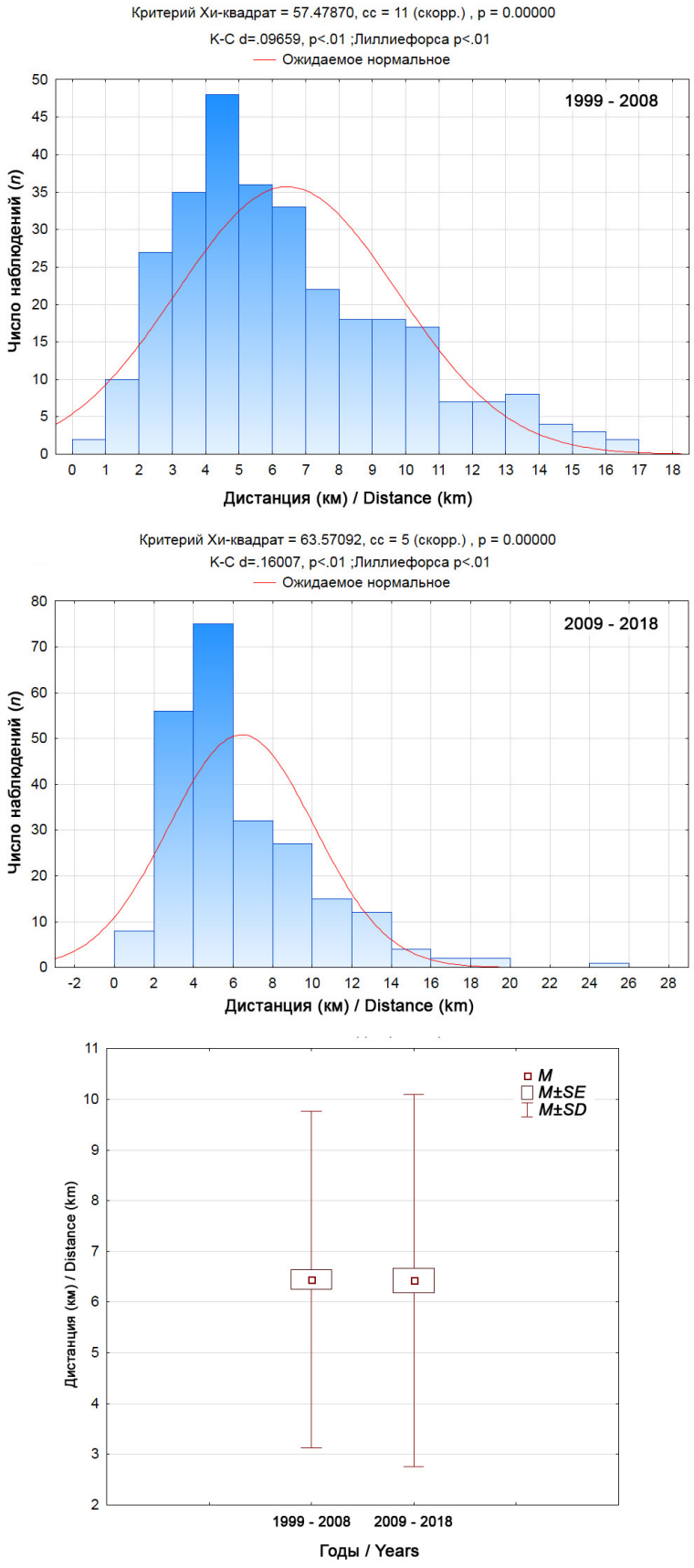


Рис. 13. *Дистанции между активными гнёздами балобана в Алтае-Саянском регионе в 1999–2008 и 2009–2018 гг.*

Fig. 13. *Distances between active nests of the Saker Falcon in the Altai-Sayan region in 1999–2008 and 2009–2018.*

кряж). В Республике Тыва сохраняются минимальные дистанции между соседями на хр. Танну-Ола 1,35–14,74 км, в среднем (*n*=46) 5,33±2,66 км и в левобере-

prey objects and 30% of the total biomass), but then proportion of souslik species in the diet increases and souslik becomes a dominant prey at July – up to 65% from all prey objects and 82% from consumed biomass (table 13, fig. 24).

Birds are most important in the diet of souslik-dependent populations of Saker, as well as they are important in the years of depression of Pika's population. In total, in the ASER the proportion of bird species in the diet of the Saker isn't high and makes 32.37% (*n*=2348, table 9). In pika-dependent populations it makes 21.28–28.81%, in souslik-dependent – 41.75–48.59% (fig. 24). But neither bird species contribute more than 5% of the total prey items (or more than 10% of biomass) to the Saker's diet in the ASER. Only Corvidae (4.43% of prey items, 8.79% of prey biomass) and Columbidae (4.13% of prey items, 8.54% of biomass) families make a noticeable part of Saker's diet.

In the years when the population of the key prey species depressed most sakers does not breed. Those pairs that keep breeding try to use alternative food sources.

No significant changes were observed in the diet of the Saker during the study period.

Threats

According to the Saker Falcon Global Action Plan (Kovach *et al.*, 2014), the main threats for the species are electrocution on power lines and poaching.

In the ASER bird-dangerous power line could be found mainly in Krasnoyarsk Kray, Khakassia Republic and in Altai Kray where the current Saker's population density is very low (Karyakin, Nikolenko, 2011b). On the species' key territories in Altai and Tyva Republics bird-dangerous power lines are still existing, but their extent is less than 100 km per 98.25 thousand km^2 of breeding habitats (that makes about 5 km per 100 km^2). Thus, we can conclude that the hazard level of power lines in the breeding area of the Saker in ASER is low. The situation is getting worse when birds start migration and come into Mongolia and China. We expect that the death level of the

Многолетнее гнездо балобана в Республике Тыва, занимающееся соколами более 30 лет: слева – 26.06.2018 г., справа – 09.06.2010 г. из: Карякин и др., 2010. Фото И. Карякина.

The old nest of the Saker Falcon in the Tyva Republic, in which falcons has been breeding more than 30 years: at the left – 06/26/2018, at the right – 09/06/2010 from: Karyakin et al.*, 2010. Photos by I. Karyakin.*

жье р. Тес-Хем – 1,13–24,8 км, в среднем (*n*=19) 8,54±6,43 км, хотя на фоне сокращения численности в левобережье Тес-Хема произошло увеличение дистанций между соседями за счёт исчезновения гнездящихся пар на многих близко расположенных останцах. В Тувинской котловине балобаны дистанцируются друг от друга в среднем на 6,65±3,08 км (*n*=43; 1,98–15,39) – здесь произошло некоторое уплотнение гнездовых группировок за счёт исчезновения многих наскальногнездящихся пар и увеличения пар, гнездящихся на ЛЭП и на деревьях в зоне реализации мероприятий по привлечению хищных птиц на искусственные гнездовья. В Юго-Западной Тыве дистанции между активными гнёздами балобана составляют в среднем 7,29±4,05 км (*n*=7; 3,1–14,2), в Юго-Восточном Алтае – в среднем 5,45±2,94 км (*n*=79; 1,96–12,89). Здесь за последние 10 лет при 4-х кратном росте числа вновь выявленных гнёзд и фактически 2-х кратной потере ранее известных гнездовых участков (в основном за счёт вылова птиц по всей периферии Чуйской степи) распределение пар относительно друг друга сохраняется близким к периоду до 2008 г. В Центральном Алтае дистанции между соседями составляют в среднем 8,32±3,76 км (*n*=5; 4,71–12,43), в Северо-Западном Алтае – 10,86±5,61 км (*n*=9; 3,83–19,31), на Колыванском хребте в Алтайском крае – 5,08±1,69 км (*n*=4; 3,85–7,55) – здесь при существенных потерях размножающихся пар в группировках, сохраняются ядра этих группировок со стабильной структурой.

Большинство гнёзд балобана в АСЭР (*n*=791) располагается на скалах (84,58%), преимущественно в постройках мохноногого курганника (*Buteo hemilasius*) (табл. 6, рис. 14). Мохноногий курганник является основным поставщиком гнездовых построек для балобана, причём, как

Russian Sakers in Mongolia is very high (Gombobaatar *et al.*, 2004; Harness, Gombobaatar, 2008; Harness *et al.*, 2008; Amartuvshin *et al.*, 2010; Dixon *et al.*, 2013; 2014; 2017). Death of Saker Falcons tagged in ASER with trackers was detected in China (MaMing *et al.*, 2016; Bekmansurov *et al.*, 2017; Karyakin *et al.*, 2017b).

Death from the electrocution doesn't influence sex ratio in the population. It is probable that juvenile birds are most vulnerable to this threat due to inexperience. Thus, we expect higher losses among juveniles, but the ratio of males to females among electrocuted birds would be equal. The disproportion of the gender composition in Saker's population that we observed in the ASER couldn't be caused by electrocution.

It is also couldn't be caused by predation of other raptors. Through the last 10 years, we recorded only 12 cases when Eagle Owl (*Bubo bubo*) or Golden Eagle predate upon Sakers during nestling period. And only in two cases, it ended with the death of an adult bird – a female and a male from different breeding territories. In both cases, the remaining partner found a pair in the next breeding season already and the pair remains on the same breeding territory, even in the same nest.

Concerning the above, we relate all cases of female loss from the breeding territory that isn't proofed to be caused by predation, to be due to capturing for the purposes of falconry in Arabian counties. Both legal (in Mongolia) and illegal.

From 2014 to 2018, on three model areas in Tuva that were regularly examined by our team 40 breeding territories out of 42 (95.24%) suffered a female replacement. A male replacement was observed only on 12 (28.57%) breeding territories. On 11 breeding territories, females had changed twice in 4 years. In all cases, a younger female replaced an older one. Thus, we revealed that female's replacement occurs 4 times more

Табл. 6. *Места устройства гнёзд балобанами в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг.*
Table 6. *Saker's nest locations in the Altai-Sayan region in 1999–2018.*

		Место расположения гнезда Nest location						Поставщик гнездового сооружения Former owner of the nest					
Год / Year	Количество гнёзд Number of nests	Скала Rocks and cliffs	Дерево Tree	Опора ЛЭП Pylon of a power line	Искусственное сооружение Artificial construction	На земле On the ground	Мохноногий курганник (*Buteo hemilasius*)	Ворон (*Corvus corax*)	Беркут (*Aquila chrysaetos*)	Коршун (*Milvus migrans*)	Другие виды Other species	Поставщик гнезда не известен Former owner of the nest is unknown	Без постройки Without nest
1999	88	88					81	4	1	1	1		
2000	72	66	6				42	20	1	4	4		1
2001	51	38		13			35	10	1	1	1	3	
2002	52	39	3	7	2	1	38	7		1	3	3	
2003	23	21	1	1			16	5	1				1
2004	29	28			1		23	5					1
2005	40	38	1		1		29	4	1	1	2		3
2006	24	21		1	2		18	5					1
2007*	4	4						2				1	1
2008	103	88	5	8	2		59	21	3	1	1	1	17
2009	25	25					10	6	1	1	3		4
2010**	56	49	4	3			33	6	3	2	1	2	9
2011	49	42	3	3	1		31	5	1	1	1	3	7
2012**	4	4					1				1		2
2013**	1			1				1					
2014	57	46	4	7			39	5	3	3	1	2	4
2015	8	6	2				5			1	2		
2016	31	18	5	6	2		22	2		1	1		5
2017	14	8	4	1	1		11			1	2		
2018	60	40	11	7	2		47	6		5	2		
1999–2008	**791**	**669**	**49**	**58**	**14**	**1**	**540**	**114**	**16**	**24**	**26**	**15**	**56**

Примечание / Notes:
* – данные А.Н. Барашковой и И.Э. Смелянского по горной части Алтайского края / data provided by Anna Barashkova and Ilya Smelansky on the mountainous part of the Altai Kray.
** – данные авторов вместе с данными С.В. Важова по горной части Алтайского края / including data provided by Sergey Vazhov on the mountainous part of the Altai Kray.

устроенных на скалах, так и на деревьях и сооружениях человека. В постройках этого вида обнаружено 68,27% гнёзд балобана. Связано это в первую очередь с тем, что ареалы мохноногого курганника и балобана максимально пересекаются в АСЭР. Там же, где мохноногий курганник не встречается, на первое место в качестве поставщика гнездовых построек для балобана выходит ворон (*Corvus corax*), причём в горной части Алтайского края и в Северо-Западном Алтае ворон является единственным поставщиком гнездовых построек для балобана на скалах. В постройках ворона обнаружено 14,41% гнёзд балобана в АСЭР, причём преимущественно на скалах. Регулярно занимающиеся балобанами постройки во-

often than male's one. And it happened in just 4 years – a term that not exceed one generation of Saker Falcon that is according to IUCN is 6.4 years (BirdLife International, 2017). Concerning 11 females that disappeared from their territories and were not replaced in 2018 so their males occupied the breeding territories alone, the overall loss of females for 42 breeding territories in 4 years is 62 individuals (fig. 25). So, if a male could occupy territory for 10 years on average, a female occupies a territory not longer than for 2 years. And that was observed in the breeding area that considered to be exposed to the lowest level of poaching in the region. A question arose – how the ASER population of Saker could still sur-

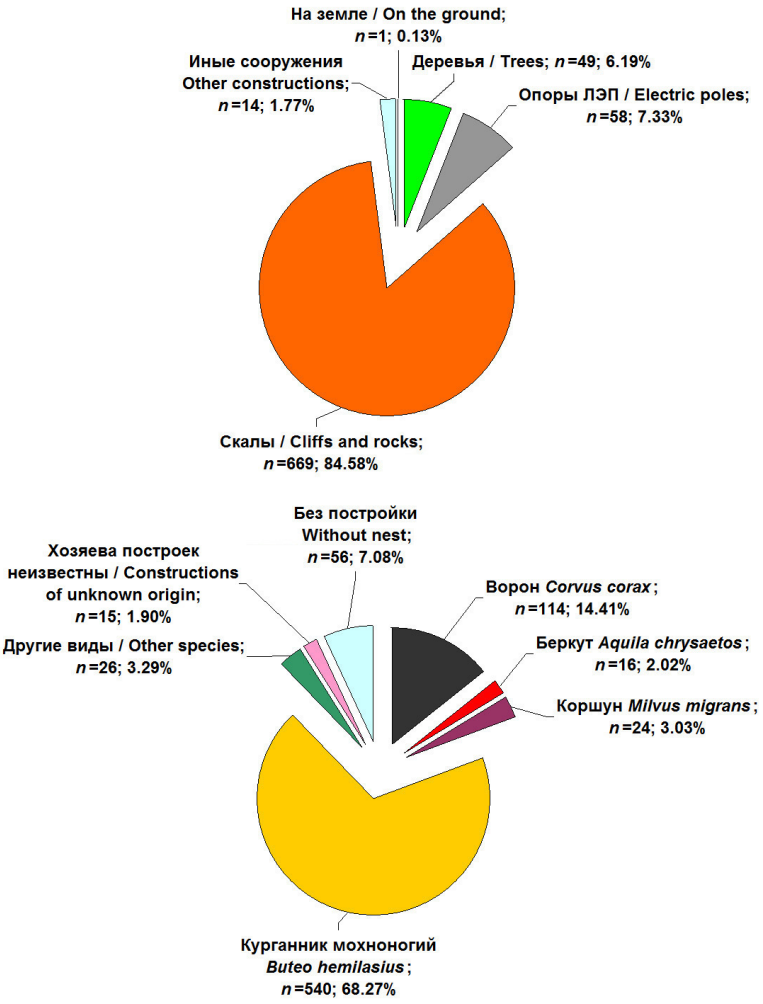


Рис. 14. *Места устройства гнёзд балобанами и поставщики гнездовых построек в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг.*

Fig. 14. *Saker's nest locations in the Altai-Sayan region in 1999–2018.*

рона, устроенные на деревьях и опорах ЛЭП, известны только в Тыве (единственное гнездо в Алтайском крае в постройке ворона на ЛЭП занималось однократно), и их доля от общего числа соколиных гнёзд в постройках ворона составляет всего (*n*=114) 3,51% (0,51% от всей выборки). Заметными поставщиками построек для балобана являются коршун (*Milvus migrans*) и беркут (*Aquila chrysaetos*) – 3,03 и 2,02% соответственно. Из других видов можно выделить только бородача (*Gypaetus barbatus*), который является важным поставщиком гнёзд для балобана в альпийском поясе Юго-Восточного Алтая на высотах выше 2 тыс. м, однако доля гнёзд этого вида, занятых балобаном, в общей выборке не превышает 2%. К видам, гнёзда которых занимаются балобаном случайно, можно отнести орла-могильника (*Aquila heliaca*), степного орла (*Aquila nipalensis*), канюка (*Buteo buteo*) и чёрного аиста (*Ciconia nigra*). Все эти виды либо представляют редкость в местах гнездования балобана, либо их стереотипы гнездования не соответствуют стереотипам балобана (например, степной орёл

vive under the heaviest losses of individuals? Most probably the Russian ASER population is nourished by juvenile Mongolian falcons, which is evidenced by the observed shifts in phenotypes (see below).

Another threat for the Saker Falcon in the region – a poisoning – was quite unexpectable. It is related to an anti-rodent activity conducted in 2017 in the natural plague focus in the South-Eastern Altai. Antiplague station of the Altai Republic conducted an anti-rodent treatment of shepperd's dwellings by means of poisoned bites with 0.005% bromadiolone (a drug named "Blocada"). Shepherd camps and houses are commonly inhabited by the Flat-headed Vole (*Alticola strelzowi*), which tended to migrate from human's dwelling to natural habitats. The vole spread poison into nature. The areas exposed to rodenticide (valleys of the rivers Elangash, Irbistu, Ulandryk, Bar-Burgazy, Shibety) gained raptor losses. We recorded deaths of a Steppe Eagle and a Black Kite and proofed that they were caused by bromadiolone poisoning. The areas exposed to rodenticide housed 20 nests of the Saker Falcon, the half of them were unsuccessful and 1/3 appeared to be abandoned (probably birds died).

Phenotype shift

The 1999–2008 period of our research in the ASER coincided with the period when poachers began to actively invade the region attracted by local Sakers (Nikolenko, 2007). At that time the proportion of Saker's phenotypes in the region was about the same as decades before. We analyzed plumage of 436 Sakers inhabited the region from 1999 to 2008 with the following results: 11% (and 50% of all cases in Khakassia and Krasnoyarsk Kray) – bids with phenotype typical for *F. ch. cherrug* (including "saceroides" phenotype with weakly developed markings at the back and without horizontal markings on trousers); 20% (and 50% from all cases in Southern Tuva) – birds with phenotype typical for Mongolian subspecies *F. ch. progressus;* 2% – very light "*progressus*" phenotype with almost complete lack of dark markings at the underparts and light-grey or light greyish-brown

избегает отвесных скал и гнездится на доступных пологих скальных обнажениях). Исключением из списка является орёл-могильник, с которым в горной лесостепи Кузнецкого Алатау в Хакасии, в котловинах Северо-Западного Алтая и в предгорьях Алтая в пределах Алтайского края у балобана полностью пересекаются пригодные местообитания и накладываются фактически все известные гнездовые участки. Тем не менее, в настоящее время балобан избегает гнездиться в его постройках, предпочитая более скрытые в лесу и удалённые от внешних опушек (а также более мелкие) постройки коршуна (полностью разруша-

*Гнёзда балобана на деревьях: вверху – на лиственнице (*Larix sibirica*), в центре – на сосне (*Pinus sylvestris*), внизу – на тополе лавролистном (*Populus laurifolia*). Вверху и в центре – постройки коршуна (*Milvus migrans*), внизу – постройка мохноногого курганника на платформе. Республика Тыва, июнь, 2018 г. Фото И. Карякина.*

*Nests of the Saker Falcon in trees: at the upper – on Larch (*Larix sibirica*), in the center – on Pine (*Pinus sylvestris*), at the bottom – on Poplar (*Populus laurifolia*). At the top and in the center are the old nests of the Black Kites (*Milvus migrans*), at the bottom is the old nest of the Upland Buzzard on the artificial platform. Republic of Tyva, June, 2018. Photos by I. Karyakin.*

upperparts with different expression of dark horizontal bars at the back; 47% – birds with Central Asian phenotype *F. ch. milvipes* (including "saceroides" phenotype with strong markings at the back); 18% – dark Sakers with phenotype close to "*altaicus*", but with some slight differences (for instance, lack of horizontal bars at the undertail); and 2% – typical "*altaicus*" phenotype (fig. 26). As a result, mixed pairs of "*progressus*" birds coupled with "*cherrug*" or "*saceroides*" falcons have become frequent and produced progeny with mixed phenotype features, which couldn't be definitely classified to one of the phenotypes. Many of them have distinct horizontal bars at the back while underparts are colored as in "*cherrug*" subspecies. Intersubspecies hybridization have increased the number of dark nestlings in pairs where both parents have no features of "*altaicus*" phenotype, the frequency of dark-plumaged partners in breeding pairs at the plain part of the region has also increased, but at the same time the overall number of adult dark morph Sakers in the region declined by 11.58% at least during the last 10 years.

In 2016–2018 we analyzed plumage of 273 Sakers, and the current proportion of different phenotypes in the region is the following: "*cherrug*" – only 2.56%, Siberian phenotype "*saceroides*" – 16.85%, "*milvipes*" – 44.32%, "*progressus*" – 27.84%, dark morph, including "*altaicus*" (without juvenile birds observed in broods) – 8.42%, "*altaicus*" phenotype only – 1.10% (fig. 28).

Discussion

As noted above, trophic preferences of the Saker Falcon vary between different habitats of the ASER – there are several basic prey species and each breeding group of Saker relies mostly on one of those. Just on

емые соколятами к вылету), хотя в конце 70-х гг. XX столетия в той же Хакасии практически все гнёзда балобана на Батенёвском кряже были устроены в постройках орла-могильника (Кустов, 1980).

Анализ распределения гнёзд по разным субстратам в 1999–2008 гг. (Карякин, Николенко, 2008) и после 2008 г. показывает стабильность стереотипов гнездования балобана в АСЭР за последние 20 лет. Незначительно увеличилась с 4 до 6% доля гнёзд, устроенных на деревьях, чему способствовали мероприятия по созданию сети искусственных гнездовий в Тувинской котловине, и уменьшилась с 9 до 7% доля гнёзд на ЛЭП по причине уничтожения инфраструктуры ЛЭП 6–10 кВ на деревянных опорах в Убсунурской котловине. Стоит отметить, что в Убсунурской котловине, лишившись гнездового фонда на деревянных опорах ЛЭП, балобан так и не перешёл в постройки мохноногого курганника и коршуна, устроенные на бетонных и металлических опорах ЛЭП 110 кВ. Зато на таких опорах сформировались группировки в Тувинской котловине, причём в зоне гнездования отдельных пар балобанов на деревьях. Известны случаи перехода балобанов на ЛЭП и на деревья в пределах участков с наскальными гнёздами, однако они крайне редки. В основном смена стереотипов происходит после полного прекращения на гнездовании птиц с одним стереотипом гнездования и восстановления участков за счёт птиц с другим стереотипом гнездования. По крайней мере, так было в Тувинской котловине в зоне реализации мероприятий по привлечению балобана на размножение в искусственные гнездовья, где нативная наскальногнездящаяся группировка балобанов была полностью уничтожена браконьерами (см. Карякин Николенко, 2011а).

Доля успешных гнёзд от занятых составила в АСЭР в 2016–2018 г. (в среднем по площадкам) – 51,25% (здесь мы суммируем ситуацию в регионах АСЭР за последний год обследования и не берём в расчёт 2016 г. – год депрессии численности кормов в Тыве, когда в группировках в зоне депрессии практически полностью отсутствовали успешные гнёзда, а также последепрессионные 2016 г. – на Алтае и 2017 г. – в Тыве, также искажающие картину размножения). Максимальная доля успешных гнёзд от числа занятых отмечена в Республике Хакасия – 60,0% и в Республике Тыва – 54,90%, а в Алтайском крае и Республике Алтай она составила соответственно 40,0% и 35,71%.

the high altitudes of the South-Eastern Altai and Tuva, the Saker prey on two basic prey items, namely the Long-Tailed Souslik and the Mongolian or Daurian Pikas. The choice between two prey species increases the stability of rearing offspring by Sakers since any negative changes in the abundance of one prey species are offset by an increase in population and/or in the activity of the other. Probably that is why mountain breeding groups of the Saker Falcon are more stable and have a smaller negative trend over the past 20 years (fig. 9). Only once during the study period in the ASER, we observed a simultaneous decline of both basic prey species in the mountainous area. It happened in the Tannu-Ola ridge in 2016, when the decline of Daurian Pika population coincided with unfavorable spring and winter conditions when most of Long-Tailed Susliks froze dead. That year Sakers didn't breed on most of the territories at the Tannu-Ola, but in two years reproductive success of this population became normal.

Sousliks, unlike pika, hibernate, and when the Saker Falcon starts breeding susliks are still unavailable. Susliks are gradually coming out of hibernation and becoming active during the incubating period. The peak of the number of sousliks in Saker's diet falls on the period when young sousliks appeared on the ground surface (see tables 12–13, fig. 24). That is why, in souslik-dependent breeding groups Saker Falcons at the beginning of the breeding season prey mostly on the other species than sousliks – common, but not dominant, with different environmental requirements (birds, voles, etc.). In order to successfully incubate eggs and feed nestlings Sakers from the souslik-dependent breeding groups must, therefore, occupy larger hunting areas with more diverse habitats and/or develop different tactics of hunting for different prey species, becoming excellent hunters. Probably that is why poachers put maximum pressure upon the Saker Falcon from souslik-dependent breeding groups preferring them to falcons that prey mostly on pika.

Sousliks are not prone to large-scale depressions of the population, therefore the breeding success of the Saker Falcon in souslik-dependent groups is more stable. But at the same time, hibernation of sousliks depends on weather conditions. It is possible that in cold snowless winters sousliks may freeze dead or come out from the borrows very late, which cause damage to Saker Falcons, which started breeding early. Over

В 2014 г. доля успешных гнёзд от числа занятых в АСЭР была близкой – 50,0%: в Алтайском крае – 60%, в Республике Тыва – 51,02%, в Республике Хакасия – 50,00%, в Республике Алтай – 47,06% (Карякин и др., 2014).

По сравнению с 2014 г. к 2018 г. отмечено падение доли успешных гнёзд на Алтае и небольшое повышение – в Хакасии и Тыве. Динамика доли успешных гнёзд от числа занятых в АСЭР показана в табл. 7 и на рис. 15.

В выводках балобана в Алтае-Саянском регионе от 1 до 5 птенцов, в среднем по всем случаям размножения (n=386) 2,79±1,09. В зависимости от численности объектов питания и характера весны, успешность размножения соколов может существенно изменяться (табл. 7). Минимальные показатели размера выводков балобана в АСЭР отмечены в 2004 г.: выводки состояли из 1–4, в среднем (n=29) 2,24±0,83 птенца на успешное гнездо, причём доля успешных гнёзд от числа занятых составила 66,67%, что является хорошим показателем для вида в регионе в последние десятилетия. Максимальные показатели отмечены в 2005 г.: выводки состояли из 1–5, в среднем (n=26) 3,73±0,87 птенца на успешное гнездо, причём доля успешных гнёзд от числа занятых составила 64,10%.

В 2016–2018 гг. (n=51) выводки из 1 птенца наблюдались в 7,8% гнёзд, из 2 птенцов – в 15,7% гнёзд, из 3 птенцов – в 39,2% гнёзд, из 4 птенцов – в 25,5% гнёзд и из 5 птенцов – в 11,8% гнёзд. Если же анализировать только 2018 г. (данные по республикам Тыва и Алтай, так как гнёзда

the 20-year period of research of the Saker Falcon in the ASER, there were two unsuccessful breeding seasons in Khakassia (in 2000 and 2010) and one in Altai (in 2015) caused by this reason.

Pika populations are prone to sharp cyclic population declines (depressions), which (depending on the phase of the cycle) may be both short-term and protracted. This has a rather strong influence on the breeding success of Saker Falcons in pika-dependent breeding groups (fig. 21). Only due to the heterogeneity of environmental conditions of the ASER, pika population dynamics is specific for a particular territory and does not lead to depressions of a regional scale. Pika short-term depressions do not lead to significant changes in the structure of the Saker Falcon populations and to the redistribution of breeding territories. Even if the basic prey number remains low in a local area for several years, Saker Falcons continue to occupy breeding territories and start breeding quickly after the population of the prey species increases, unless anthropogenic factors and direct persecution by man interfere with the natural dynamics of the processes.

Most of the breeding territories in the ASER where Saker Falcons stopped breeding coincide with the traditional regions of birds trapping. Now the Saker Falcon has almost completely disappeared in those areas, despite the excellent conditions for breeding (including a high number of prey species) as evidenced by the flourishing of the Upland Buzzard, the Imperial Eagle, and even the Steppe Eagle populations. More or less stable breeding groups of the Saker

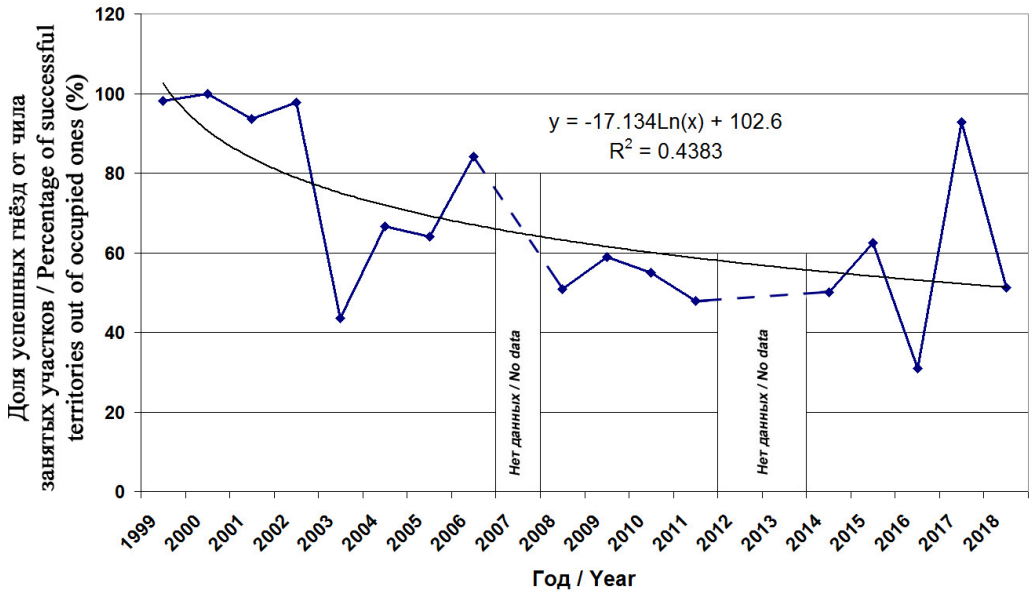


Рис. 15. *Успех размножения балобана в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг.*

Fig. 15. *Breeding success of the Saker Falcon in the Altai-Sayan region in 1999–2018.*

Табл. 7. *Показатели размножения балобана в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг.*
Table 7. *Breeding indexes for the Saker Falcon in the Altai-Sayan region in 1999–2018.*

	Число посещённых гнездовых участков Number of observed breeding territories			Успешные гнёзда Successful nests			
Год Year	**Все Total**	**Занятые Occupied**	**Доля занятых гнездовых участков от числа посещённых Percentage of occupied breeding territories from the total number of observed territories**	**Все All**	**Доля успешных гнёзд от числа посещавшихся участков Percentage of successful nests from the total number of observed territories**	**Доля успешных гнёзд от числа занятых участков Percentage of successful nests from the number of occupied breeding territories**	**Число птенцов в выводке Number of nestlings per brood (*M*±*SD*) (*n*) (Lim)**
1999	98	53	54.08	52	53.06	98.11	2.25±0.74 (*n*=51) (1–3)
2000	83	20	24.10	20	24.10	100.00	2.38±0.65 (*n*=13) (1–3)
2001	61	31	50.82	29	47.54	93.55	2.44±1.19 (*n*=25) (1–4)
2002	102	46	45.10	45	44.12	97.83	3.00±1.31 (*n*=37) (1–5)
2003	77	46	59.74	20	25.97	43.48	2.69±1.03 (*n*=13) (1–4)
2004	61	51	83.61	34	55.74	66.67	2.24±0.83 (*n*=29) (1–4)
2005	42	39	92.86	25	59.52	64.10	3.73±0.87 (*n*=26) (1–5)
2006	20	19	95.00	16	80.00	84.21	2.69±1.30 (*n*=16) (1–5)
2008	125	108	86.40	55	44.00	50.93	2.48±0.96 (*n*=33) (1–4)
2009	34	34	100.00	20	58.82	58.82	2.50±1.17 (*n*=12) (1–5)
2010	62	51	82.26	28	45.16	54.90	2.83±0.89 (*n*=23) (1–5)
2011	65	46	70.77	22	33.85	47.83	2.86±1.17 (*n*=22) (1–5)
2014	112	94	83.93	44	39.29	46.81	3.43±1.01 (*n*=30) (1–5)
2015	13	8	61.54	5	38.46	62.50	3.00±0.71 (*n*=5) (2–4)
2016	40	32	80.00	9	22.50	28.13	3.00±1.20 (*n*=8) (1–5)
2017	23	14	60.87	13	56.52	92.86	3.08±1.51 (*n*=12) (1–5)
2018	83	59	71.08	32	38.55	54.24	3.26±0.89 (*n*=31) (1–5)
Все / Total	**1101***	**751***	**68.21**	**469**	**42.60**	**62.45**	**2.79±1.09 (*n*=386) (1–5)**

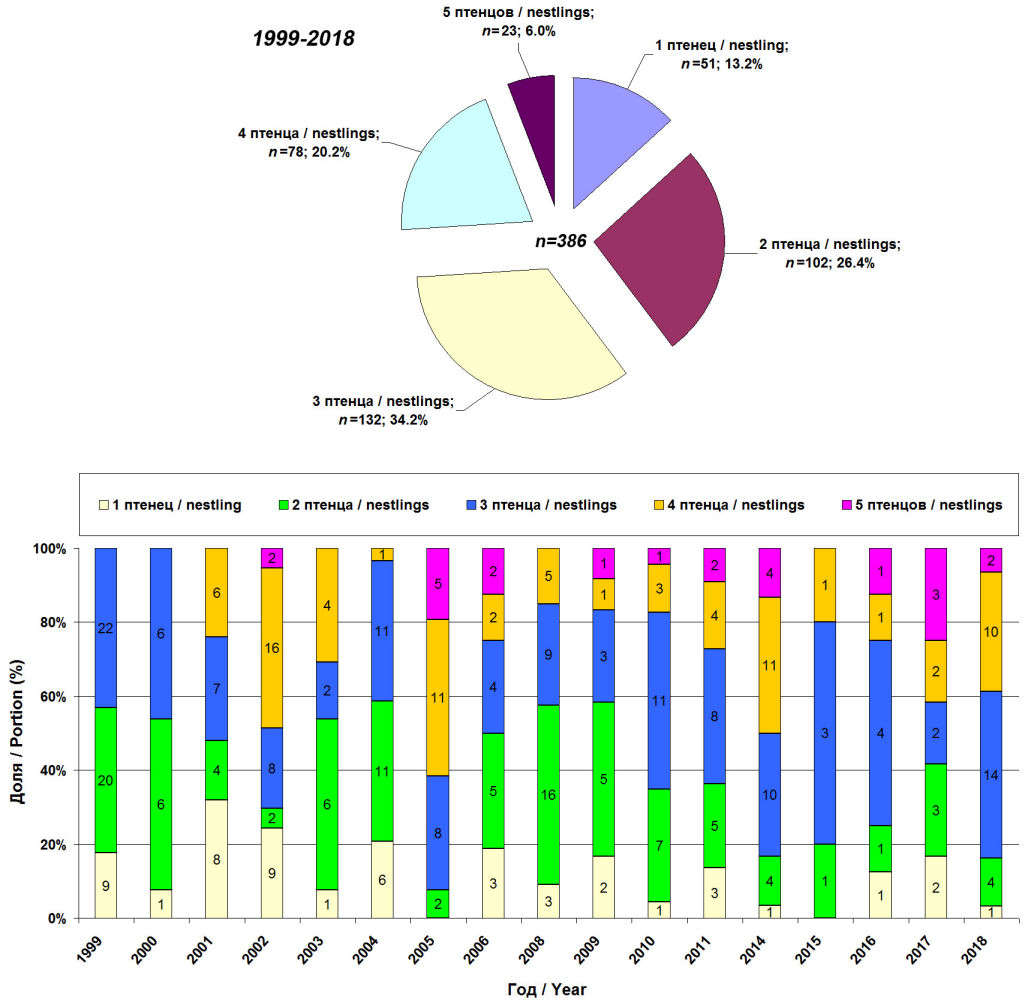
Примечание / Note:
* – с учётом гнездовых участков балобана, обнаруженных в предыдущие годы и повторно посещавшихся в последующие годы / including Saker's breeding territories that were discovered in the previous years and repeatedly checked later.

балобана в Хакасии в этот год не посещались), исключая год депрессии кормов в Туве, то показатели получаются сравнимыми с годом предыдущего полного мониторинга (рис. 16). В 2018 г. (*n*=31) выводки из 1 птенца наблюдались в 3,2% гнёзд, из 2 птенцов – в 12,9%, из 3 птенцов – в 45,2%, из 4 птенцов – в 32,6%, и из 5 птенцов – в 6,5% гнёзд. В 2014 гг. (*n*=30) выводки

Falcon are still in the ASER mountains, but the negative trend is clearly defined there, especially along the border with Mongolia, which, however, is not surprising, since in Mongolia, capturing of Saker Falcons for falconry is legalized (Kovach *et al.*, 2014; Nikolenko *et al.*, 2014), and the developed system of 6–35 kV power lines with concrete poles and metal cross-arms with pin

Рис. 16. *Размер выводков балобана в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг. (вверху – за все годы исследований, внизу – по годам).*

Fig. 16. *Brood sizes of the Sakers in the Altai-Sayan region in 1999–2018.*



из 1 птенца встречены в 3,3% гнёзд, из 2 птенцов – 13,3%, из 3 птенцов – 33,3%, из 4 птенцов – 36,7%, из 5 птенцов – 13,3% гнёзд (Карякин и др., 2014). Заметно увеличение числа выводков из 3-х птенцов и сокращение числа выводков из 5 птенцов, что косвенно указывает на ухудшение кормовых условий 2018 г. по сравнению с 2014, однако каких-либо значимых изменений не наблюдается. За 20 лет на-

Птенцы балобана в возрасте 36 (слева) и 41 (справа) дней. Республика Тыва, 19.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Saker Falcons aged 36 days (left) and 41 days (right). Republic of Tyva, 19/06/2018. Photo by I. Karyakin.

insulators is mostly not equipped with bird protection devices and is dangerous for falcons (Gombobaatar *et al.*, 2004; Harness, Gombobaatar, 2008; Harness *et al.*, 2008; Amartuvshin *et al.*, 2010; Dixon *et al.*, 2013; 2014; 2017).

The observed replacement of males and females on breeding territories with bias towards an increased change of females (fig. 25) suggests that the main damage to the Altai-Sayan Saker Falcon populations is caused by illegal (in Russia and Kazakhstan) or legal (in Mongolia) capturing of falcons for falconry in the Middle East countries, while electrocution on power lines as a factor uniformly eliminating both sexes recedes into the background. It is not clear how long the population may exist with such an intensive

Птенцы балобана:
1 – 05.06.2018 г.,
2 – 11.06.2018 г.,
3–4 – 13.06.2018 г.,
5–6 – 23.06.2018 г.
Республика Тыва.
Фото И. Карякина.

Nestlings of the Saker Falcon: 1 – 05/06/2018,
2 – 11/06/2018,
3–4 – 13/06/2018,
5–6 – 23/06/2018.
Republic of Tyva.
Photos by I. Karyakin.

блюдений сохраняется тенденция роста как максимального числа птенцов в выводках (R^2=0,62), так и среднего количества птенцов в выводках (R^2=0,37) (рис. 17) на фоне сокращения числа занятых участ-

withdrawal of females, but it looks like the threshold followed by the population collapse is close given the constant decrease in the stock of immature non-territorial individuals in the ASER (fig. 11). We could already observe this population collapse in the pine forests of Altai Kray.

Everywhere in the ASER, where the large-scale disappearance of the Saker Falcon takes place, the Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) begins to occupy its breeding territories. In 2008–2011 this trend was specific for the North-Western and Central Altai, nowadays the same processes occur in the foothills of

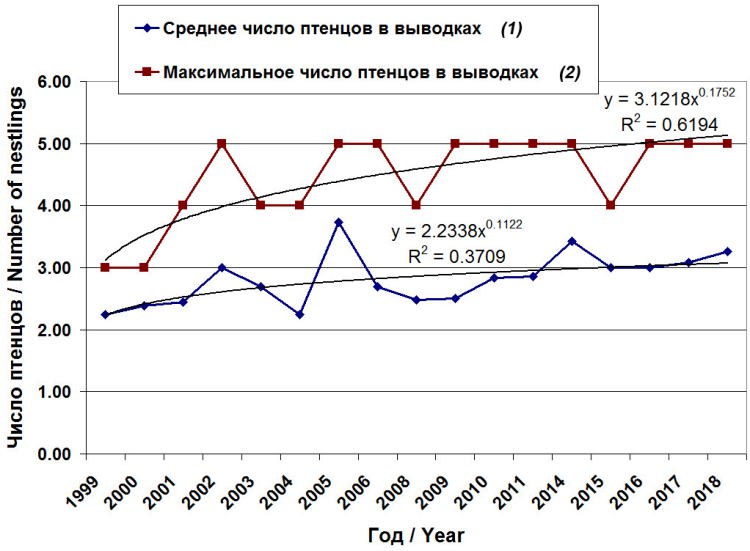


Рис. 17. *Изменение размера выводков и максимального числа птенцов в выводках балобана в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг.*

Fig. 17. *Alterations in the brood size and in maximum number of nestlings per brood of the Saker Falcon in the Altai-Sayan region in 1999–2018. Legend: 1 – average brood size, 2 – maximum brood size.*

ков и падения успешности размножения (R^2=0,44) (рис. 15).

Выживаемость слётков специально не изучали. Только в 2018 г. проведено обследование гнездовых участков балобанов через месяц после вылета птенцов. Этому способствовали проекты по восстановлению генофонда балобана в АСЭР (Карякин и др., 2017a; 2017b; 2018a; 2018b; Шнайдер и др., 2018 на стр. 66–94; Zinevich *et al.*, 2018) и GPS/GSM-телеметрии соколов (см. Карякин и др., 2018e на стр. 166–229). Посещались постоянные присады 5 птенцов, помеченных трекерами, через месяц после их вылета, а также гнёзда, в которые подсаживались птенцы из питомников. В результате установлена гибель 5 слётков из 49 на 10 гнёздах, что составило 10,2%. Два слётка (старшие в выводках) были убиты пернатыми хищниками не далее 100 м от гнёзд, а 3 погибли от голода и переохлаждения в течение 3-х недель после вылета – 1 погиб около гнезда и 2 погибли на дистанциях далее 100 м от гнёзд. Если учитывать этот показатель как базовый для расчёта отхода слётков, то получается, что до момента распада выводков доживает в среднем по региону 2,50 слётка на успешную пару, а по показателям размножения в 2016–2018 гг. – 2,86 слётка на успешную пару.

Результаты мероприятий по привлечению соколов на размножение в искусственные гнездовья

Балобан, наряду с его основными поставщиками гнездовых построек (мохноногим курганником и коршуном), а также пустельгой (*Falco tinnunculus*), положительно отреагировал на привлечение в искусственные гнездовья. Подробности динамики численности балобана в зоне реализации мероприятий по созданию сети гнездовых платформ описаны ниже по площадкам. Вокруг площадок динамика численности балобана была негативной во всех естественных местообитаниях и положительный тренд отмечен только для Тувинской котловины (в том числе и за пределами площадок с платформами, но только в ближайших окрестностях этих

Altai, in the foothills of the Kuznetsk Alatau and in the Yenisei valley, in the South-Eastern Altai, and in Tuva Hollow mainly in the Yenisei valley. It is not clear to what extent the relationship between falcons will be conflictual in attempts to restore breeding population of the Saker in areas already occupied by the Peregrine Falcon, but there is already an example of successful breeding of both species on the same rock in nests 150 m from each other in the Altai Republic (Ust-Kan Basin).

Against the background of the Saker Falcon population decline in the ASER, the process of population restoration of this falcon in the Tuva Hollow where the artificial breeding platforms were erected seems very positive. In very limited area it was possible to achieve an increase in the number of falcons from 0 to 13 pairs in 10 years and put together a breeding group of birds of all phenotypes. However, the situation is not so bloomy in the Ubsunur Hollow. Here for the period from 2008 to 2010, the Saker Falcon breeding territories disappeared along the entire Mongolian border, despite the restoration of the nesting fund by making a system of artificial breeding platforms in the protected zone of the State Nature Reserve “Ubsunurskaya Kotlovina” and their active colonization by the Upland Buzzard. The decline of the number of breeding Sakers in the left bank of the Tes-Khem River along the border with Mongolia continued in 2011. Here, nine more breeding territories have become abandon. At the same time, the abundance of prey species was quite

Балобан абонирует платформу без гнезда. Площадка T1. Республика Тыва, 02.06.2018 г. Фото И. Карякина.

The Saker Falcon used as perch the artificial platform without nest. Plot T1. Republic of Tyva, 02/06/2018. Photo by I. Karyakin.

площадок). Контроль за гнездовыми участками других видов хищных птиц, в частности мохноногого курганника, коршуна и пустельги, на прилегающих к площадкам территориях с естественными субстратами, показал их стабильную численность с естественными флуктуациями успеха размножения. Это доказывает отсутствие перетекания птиц со скал с прилегающих территорий на искусственные сооружения и деревья на площадках.

Площадка № Т1 – Тувинская котловина

Из 82 деревянных платформ, установленных в 2006 г., преимущественно в лесополосах вокруг озёр Хадын и Чедер, за 8 лет разрушилось 34 (41,46%), при этом половина (18 платформ) – за период с 2012 по 2014 г. (Карякин, Николенко, 2011а; Николенко и др., 2016). Ещё 4 платформы рухнули в 2015–2017 гг. В итоге к сезону размножения 2018 г. на площадке сохранилось 40 платформ установки 2006 г. (48,78%). Основные причины разрушения платформ – пожары и усыхание деревьев, которые упали вместе с платформами, а в последние 7 лет платформы начали разрушаться в связи с их старостью (гниение древесины, коррозия крепежей). Из 70 платформ на бетонных столбах, установленных на площадке в 2011 г., к 2014 была уничтожена 1, а к 2018 г. рядом с четырьмя построили фермы; отход составил 7,1%. Отход платформ оказался существенно ниже ожидаемого. В итоге к 2018 г. на площадке сохранялось 105 платформ (69,08%), в том числе, в границах площадки 2006 г. – 88 платформ.

В 2006–2010 гг. на 71 платформе (86,6%, *n*=82) отмечено гнездование хищных птиц, а остальные 11 (13,4%) использовались в качестве присад. Из со-

high, and the Upland Buzzard continued to increase its population, occupying new breeding platforms. In 2014, falcons finally occupied the breeding platforms and population increased by 1.5 times. However, the number of successful nests in the whole area remained the same as in 2011 due to the replacement of old females to young ones on 80% of the territories. On 2 out of 4 occupied breeding platforms, females were 2CY birds. The increase of the Saker Falcon population in the left bank area of the Tes-Khem River in 2014 was due to some kind of relieving the pressure on the species because of the tightening the legislation in Russia (Nikolenko, 2013), declaring a moratorium on falcons trapping in Mongolia (Events, 2013) and good breeding success of the species because of the high abundance of main prey species in 2011–2013. (Karyakin *et al.*, 2014). Thus, the increased number of female Saker Falcons that avoided catching by man started breeding in the territories that were previously free from falcons of this species. However, there was no further increase because of the depression of the Daurian Pika population that forced Sakers to miss two breeding seasons. The lack of increase in the number of young birds immediate caused the population decline already in 2018.

In the next few years in the Russian part of the ASER thanks to the efforts of the conservation community, it will be possible to fully equip bird-dangerous power lines with bird protection devices. The number of artificial breeding platforms and nestboxes is constantly growing, which increases locally the population and productivity of some breeding groups of the Saker Falcon. Projects on supplementary feeding of native broods of the Saker Falcon have been launched to support the birds during bad weather condition when the activity of the main prey species decreases. The captive-produced nestlings grown in breeding centers are released into the wild using the foster parent adoption method. But there is no population growth, but on the contrary, there is a decrease in the number of falcons in the ASER areas because of illegal and legal trapping of falcons.

Птенцы балобана в гнезде на платформе. Площадка Т1. Республика Тыва, 13.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Saker Falcon in nest on the platform in tree. Plot T1. Republic of Tyva, 13/06/2018. Photo by I. Karyakin.

Гнёзда балобана (2, 4, 6) и мохноногого курганника (1, 3, 5) на платформах. Площадка Т1. Республика Тыва, июнь 2017 и 2018 гг. Фото И. Карякина.

Nests of the Saker Falcon (2, 4, 6) and Upland Buzzard (1, 3, 5) on the artificial platforms. Plot T1. Republic of Tyva, June 2017–2018. Photos by I. Karyakin.

хранившихся к 2010 г. платформ (*n*=72) гнездование хищных птиц отмечено на 93,1% платформ (67 шт.), а 6,9% платформ пустовало. К 2014 г. из 44 платформ 2006 г. установки 39 (88,64%) было занято хищными птицами (Карякин, Николенко, 2011а; Николенко и др., 2016), при этом оставшиеся незанятые 5 платформ располагались либо на усохших одиночных деревьях, либо низко над землёй и были закрыты молодой порослью тополей. Поэтому уже к 2014 г. можно говорить о 100% занятых платформ, пригодных для заселения балобаном (т.е. имеющих гнездовые постройки). В 2018 г. занятыми были 37 (92,5%) из 40 платформ, причём в одном случае коршун построил гнездо на частично обрушенной платформе и 3 пустующие платформы оказались непригодными к заселению.

Платформы на бетонных опорах, поставленные в 2011 г., занимались медленнее, ввиду того, что они были установлены большей частью в открытой степи, где

In the past 2 years, the pressure on the Altai breeding groups was partially released as a result of arrest of two criminal groups working in the Altai Republic (Smuggling of Falcons, 2018a and 2018b on pages 9–10), but in Khakassia and in Western Tuva the illegal trapping of Saker Falcons is continuing and probably at least in Khakassia is hiding behind the government authorities or security officials since no criminal prosecutions have been initiated in the Republic despite several arrests of poachers were made by the rangers of the State Nature Reserve “Khakasskiy”. Both legal and illegal trapping of falcons in Mongolia is continuing in Bayan-Olgiy, Khovd and Uvs aimaks, through which Russian birds traditionally migrate. In the same regions, there is a large extent of bird-dangerous power lines, which reconstruction declared by the state is still far from complete.

The aforesaid indicates that an integrated approach and the efforts of several states are required to preserve the Saker Falcon population in the ASER. First, it is necessary to

гнездовые участки хищных птиц до этого отсутствовали. Эти платформы занимались исключительно за счёт вновь сформированных пар из молодых птиц. Тем не менее, за 3 года с 2011 г. по 2014 г. только в границах площадки 2006 г. на 16 из 52 платформ на бетонных опорах птицы построили гнёзда (30,77%), а 35 (42,68%) оставалось пустыми (Николенко и др., 2016). К 2018 г. занятыми оказались 22 платформы (33,85%) из сохранившихся 65, в том числе 13 (27,08%) из сохранившихся 48 в границах площадки 2006 г. При этом 4 платформы абонируется птицами, либо используется в качестве присад, после перемещения ими гнёзд с платформ на подросшие рядом вязы.

Таким образом, по состоянию на 2018 г. на площадке № Т1 продолжали стоять 105 платформ, 59 из которых (56,19%) были заняты хищниками, преимущественно мохноногим курганником. Максимальная занятость платформ, приближающаяся к 100%, наблюдается для гнездовий, устроенных на деревьях, в том числе и низкорослых вязах (рис. 18).

Балобан, ранее гнездящийся на территории площадки исключительно на опорах ЛЭП, практически исчез на гнездовании в 2003 г. (с 2003 по 2008 г. здесь сохранялась единственная пара, с переменным успехом гнездившаяся на ЛЭП). В это же время исчезли наскальногнездящиеся балобаны, равномерно распределённые по степным возвышенностям вокруг площадки № Т1. В 2009 г. на платформе появилась первая пара балобанов и успешно вывела птенцов. В 2010 г. здесь сформировалось уже 5 пар и два участка были заняты молодыми самцами, на двух участках наблюдалось размножение, плотность гнездования составила 1,11 пар/100 км^2. В 2011 г. уже 9 территорий было занято балобаном: на 4 участках наблюдалось размножение, а в 2014 – 13, с размножением на 9 участках (на 8 успешное), в т.ч. на 6 платформах (Карякин, Николенко, 2011а; Николенко и др., 2016). Плотность гнездования в 2014 г. (2,06 пар/100 км^2) превысила таковую в 1999 г. (0,79 пар/100 км^2) более чем в 2 раза (Карякин и др., 2014). Своего пика численность балобана на площадке № Т1 достигла в 2017 г., когда здесь сохранялось 14 участков, на 9 из которых отмечено успешное размножение, но к 2018 г. численность упала до 12 пар, в том числе 6 успешных, за счёт потери ряда участков (исчезли и самки, и самцы), ближайших к населённому пункту (табл. 8, рис. 19–21).

improve the efficiency of work of security officials and inspectors of environmental authorities to stop illegal trapping of falcons in Russia, and second, to prohibit legal catching of falcons in western aimaks of Mongolia to eliminate the pressure on the Saker Falcon populations from the Russian part of the ASER. Immediate reconstruction of all bird-dangerous power lines in the habitats of the Saker Falcon in the ASER is also required, and first of all in Mongolia. It is important to reconstruct power lines or to equip with fail-safe bird protective devices, completely eliminating electrocution, but not with bird-scaring or anti-perching devices. Over time, birds are habituated to bird-scaring and anti-perching devices and they become ineffective or, even worse, may increase the bird death rate. Experiments with both constructions are made on some grounds in Mongolia (Dixon *et al.*, 2018; Batbayar *et al.*, 2018). These devices proved cheapness of their use and partial reduction of bird deaths from electrocution according to the results of research by British and Mongolian colleagues. However, in the long term perspecrive, they were found to be ineffective (all types of anti-perching devices) or even dangerous (idle insulators) in the studies of Russian ornithologists (Matsyna, 2008; Matsyna *et al.*, 2012). Unfortunately, the Mongolian colleagues proceed by trial and error, which Russia had 20 years ago; they do not take into account the Russian experience. If whirling bird-scaring devices and idle insulators would be approved and used in power lines equipping in Mongolia, this will do irreparable damage to the protection of birds on power lines in the country. In future, it will be difficult to prove to the owners of power lines that props already installed on the poles are inefficient and required to be dismantled and to re-equip power lines, which is already shown by the example of Russia.

Acknowlegments

Our field works and actions for conservation and restoration of the Saker Falcon population in the ASER in 2016–2018 were funded by the Altai-Sayan Branch of the WWF Russia, "World Around You" Foundation of the "Siberian Health" Corporation, Rufford Foundation, Global Greengrants Fund, The Altai Project/Earth Island Institute, Alliance "Ecodelo" and Herman Otty Institute.

We thank the team of the State Nature Reserve "Khakasskiy" for the help in fieldwork in the Khakassia Republic, the team of the State Nature Reserve "Ubsunurskaya

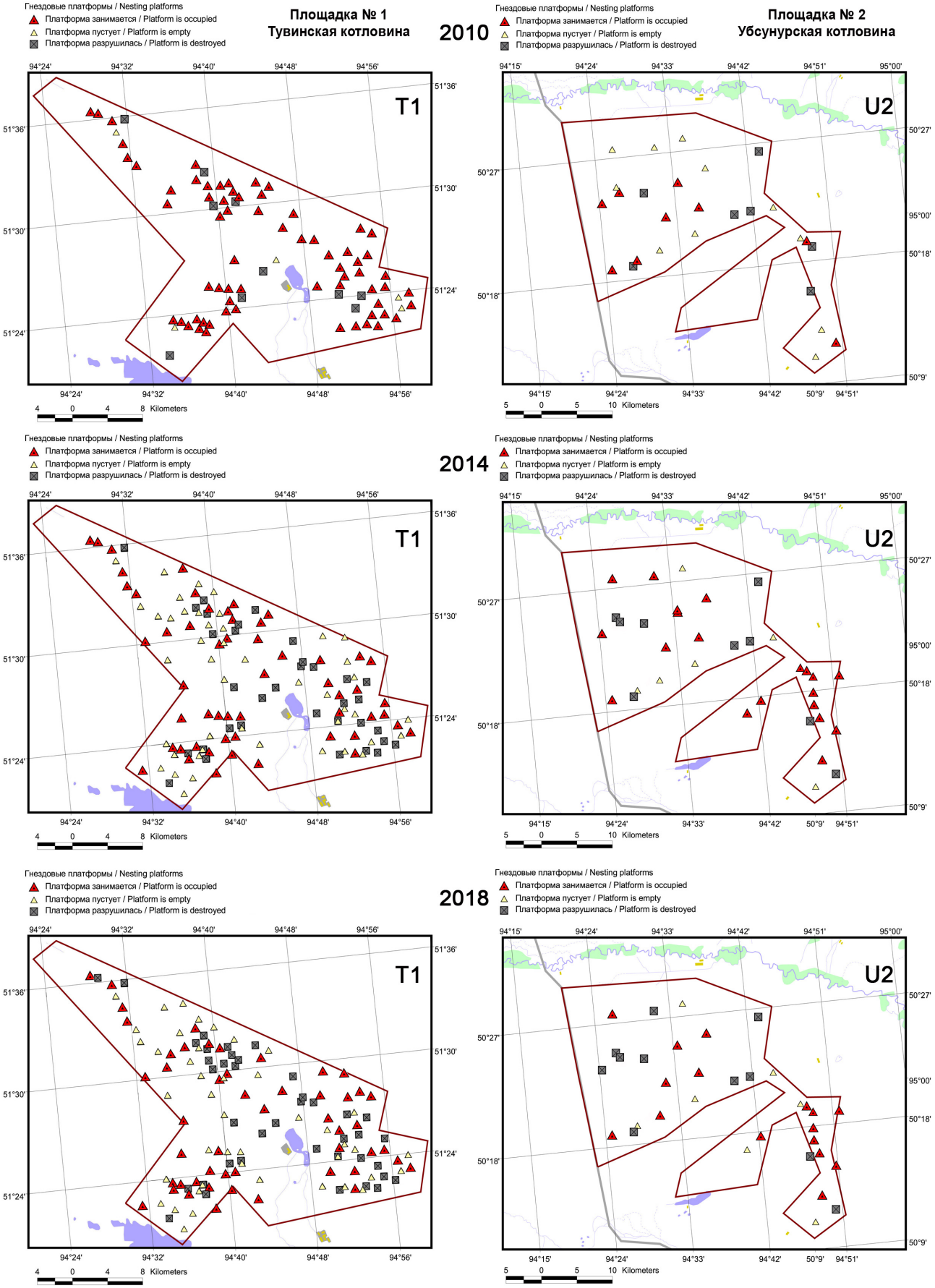


Рис. 18. *Динамика использования платформ хищными птицами на площадках T1 и U2 в Туве в 2010–2018 гг.*

Fig. 18. *Overview of platforms colonization by raptors on plots "T1" and "U2" in Tuva from 2010 to 2018.*

Табл. 8. *Численность и плотность распределения гнездящихся хищных птиц на площадках № T1, № U2 в 2006–2018 гг. Численность и плотность дана для площадок в границах 2006 г.*

Table 8. *Population number and distribution density of breeding raptor species in the plots "T1" and "U2" in 2006–2018 (for plots within the boundaries of 2006).*

Вид Species	2006		2010		2011		2014		2017		2018	
	n	**D**	***n***	**D**	***n***	**D**	***n***	**D**	***n***	**D**	***n***	**D**
Площадка № T1. Тувинская котловина (631,31 км²) / Plot T1. Tuva Hollow (631.31 km²)												
Мохноногий курганник *Buteo hemilasius*	34	5.39	51	8.08	52	8.24	69	10.93	70	11.09	72	11.40
Чёрный коршун *Milvus migrans*	9	1.43	20	3.17	22	3.48	32	5.07	36	5.70	39	6.18
Балобан *Falco cherrug*	1	0.16	7	1.11	9	1.43	13	2.06	14	2.22	12	1.90
Пустельга обыкновенная *Falco tinnunculus*	4	0.63	9	1.43	10	1.58	14	2.22	19	3.01	32	5.07
ВСЕГО / TOTAL	**48**	**7.60**	**87**	**13.78**	**93**	**14.73**	**128**	**20.28**	**139**	**22.02**	**155**	**24.55**
Площадка № У2. Убсунурская котловина (700,89 км²) / Plot U2. Ubsunur Hollow (700.89 km²)												
Мохноногий курганник *Buteo hemilasius*	18	2.57	22	3.14	18	2.57	32	4.57	19	2.71	22	3.14
Балобан *Falco cherrug*	3	0.43	1	0.14	0	0	7	1.00	4	0.57	3	0.43
Пустельга обыкновенная *Falco tinnunculus*	2	0.29	2	0.29	1	0.14	0	0.00	4	0.57	2	0.29
ВСЕГО / TOTAL	**23**	**3.28**	**25**	**3.57**	**19**	**2.71**	**39**	**5.56**	**27**	**3.85**	**27**	**3.85**

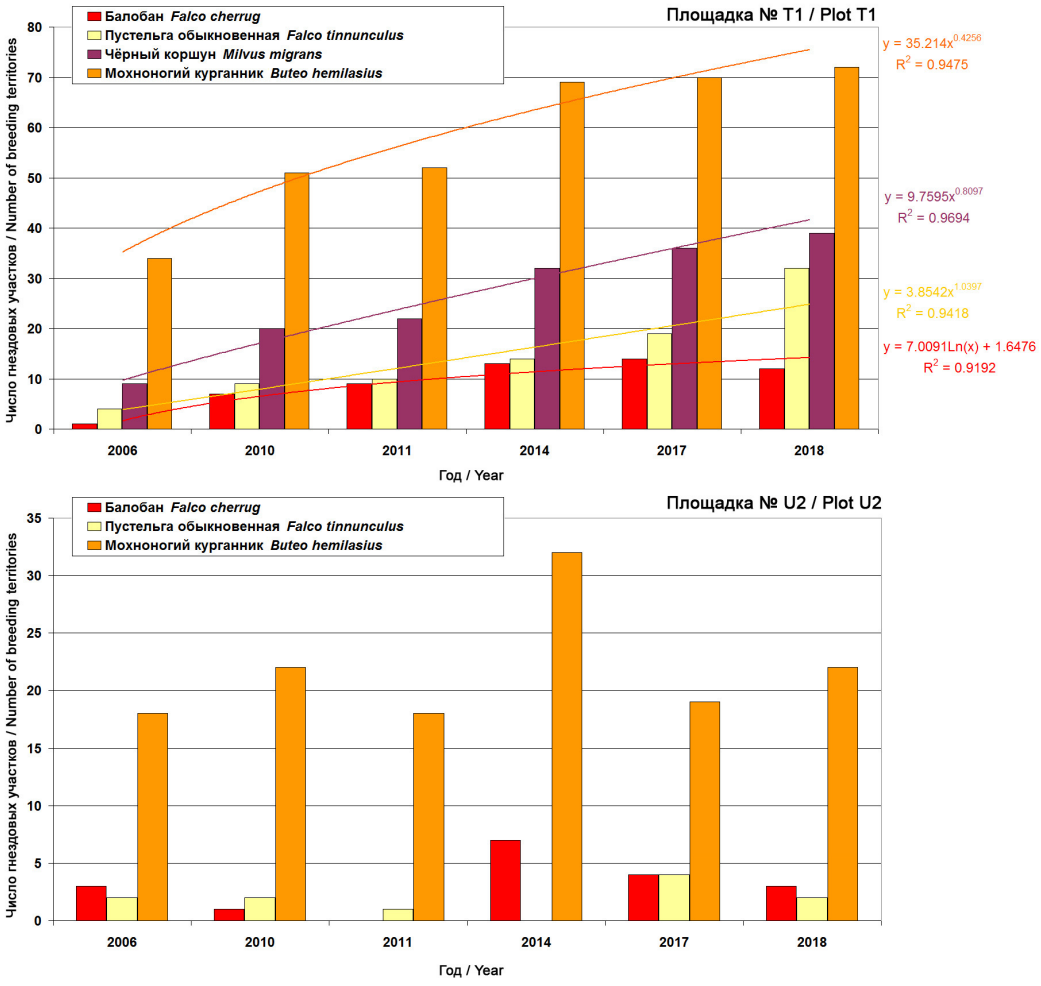
Примечание / Notes:

n – число занятых гнездовых участков / number of occupied breeding territories.

D – плотность гнездования, пар/100 км² / density of breeding pairs (bp/100 km²).

Рис. 19. *Динамика численности гнездящихся хищных птиц на площадках № T1, № U2 в 2006–2018 гг. (Для площадок в границах 2006 г.).*

Fig. 19. *Dynamics of breeding population of raptor species on the plots "T1" and "U2" in 2006–2018.*



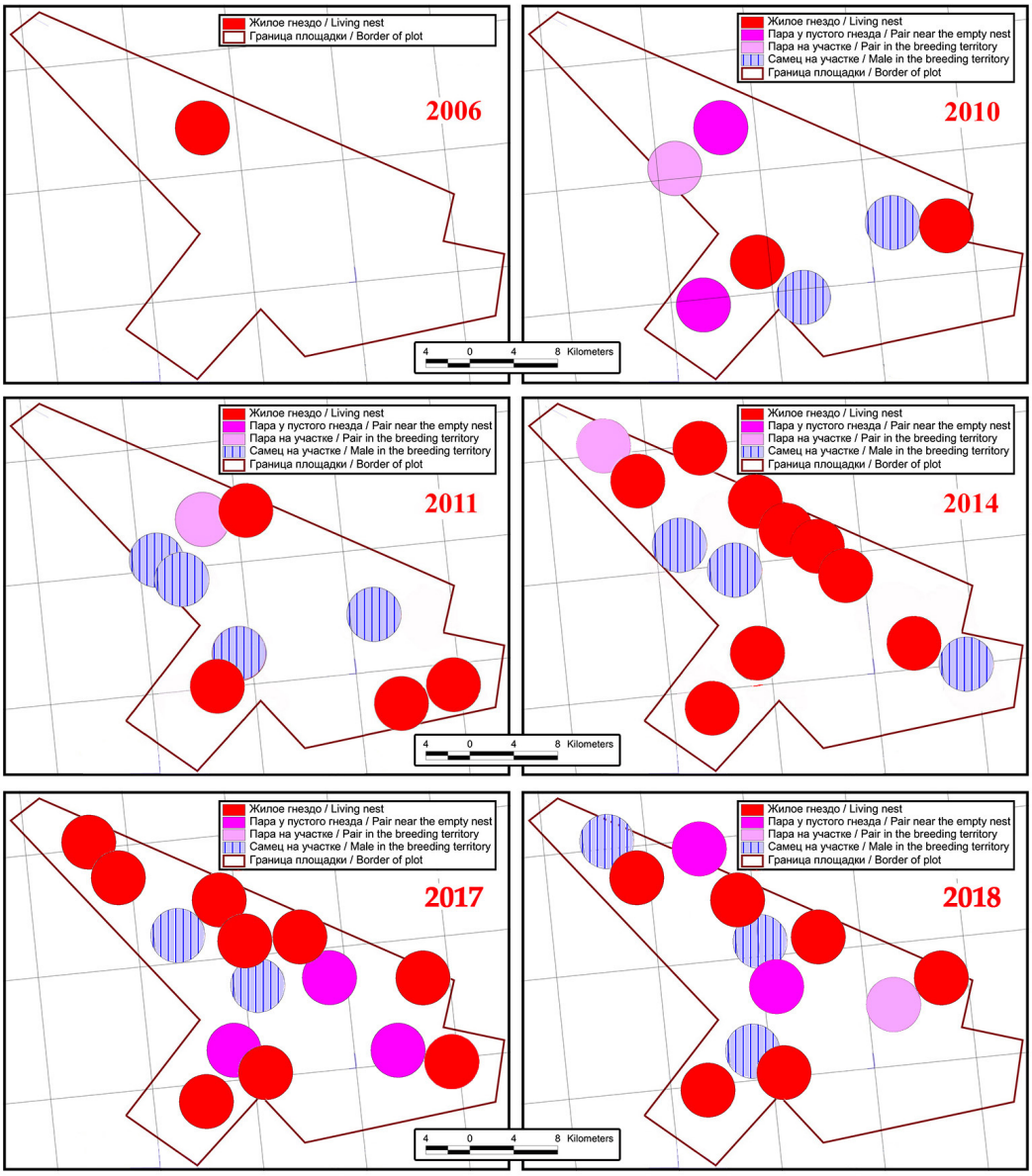


Рис. 20. *Распределение гнездовых участков балобана на площадке № Т1 в 2006–2018 гг.*

Fig. 20. *Distribution of breeding territories of the Saker Falcon on the plot "T1" in 2006–2018.*

Несмотря на очевидные проблемы с выживаемостью балобанов по целому ряду причин, многие из которых влияют на него за пределами области гнездования, мероприятия по устройству искусственных гнездовий позволили этому виду восстановить численность в зоне реализации этих мероприятий. Начав заселение платформ на деревьях в 2009 г., к 2016 г. балобан стал осваивать платформы на бетонных опорах, а также гнёзда мохноногого курганника, коршуна и ворона на деревьях без платформ. В этот же период стали формироваться пары на контрольных территориях лесополос и песков с древесными насаждениями, прилегающие к площадке, где мероприятия по устройству искусственных гнездовий не велись. Первая пара появилась в 2016 г., затем 2 пары – в 2017 г. В 2018 г. за пределами площадки на деревьях сформировалось уже 5

Kotlovina" for the help in research in the Tyva Republic and help in mounting artificial breeding platforms, team of "Saylugem" National Park for the help in the fieldwork in the Altai Republic, team of Karacol National Park for the help in conducting fieldwork in the park, volunteers of the Wildlife Rehabilitation Center in Novosibirsk, and personally Oleg Andreenkov, Natalya Andreenkova, Tatyana Balobanova, Alexey Ebel, Robert Kazi, Aleksandr Kuksin, Denis Malikov, Daniil Mamyev, Alexandr Mokerov, Viktor Nepomnyaschiy, Matyas Prommer, Darja Rozhkova, Oleg Shiryaev, Dmitriy Shtol, Erkin Tadyrov, Viktoria Shurkina and Ludmila Zinevich for participating in expeditions and comprehensive help.

We are grateful to Anna Barashkova, Ilya Smelansky, Roman Bakhtin and Sergey Vazhov for sharing unpublished data related to the distribution of the Saker Falcon in ASER.

Птенцы балобана в гнезде на сосне. Территория рядом с площадкой T1. Республика Тыва, 07.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Nestkings of the Saker Falcon in the nest on the pine tree. Nesr the plot T1. Republic of Tyva, 07/06/2018. Photo by I. Karyakin.

пар, для 3-х из которых отмечено успешное размножение. При восстановившемся ядре группировки, численностью уже более 20 пар, гнездящихся преимущественно на деревьях (с учётом нескольких пар на ЛЭП и платформах на бетонных опорах), балобан так и не вернулся на скалы, где изначально гнездился до 2003 г. включительно.

Определённо, рост численности древесногнездящейся группировки на площадке и в её окрестностях связан со строительством платформ, на которых сформировали пары молодые птицы, с явным стереотипом гнездования на деревьях. Но каков вклад в рост данной группировки молодых, выросших на платформах, к сожалению, остаётся неизвестно, так как кольцевание велось нерегулярно и кольцевались не все птицы. На площадке зарегистрировано лишь 2 натальных возврата самок с кольцами, но в связи с регулярным изъятием самок из популяции, они исчезли (вероятно, были отловлены) ещё до 2016 г., и в настоящее время вся гнездовая группировка на площадке представлена птицами без колец.

Площадка № U2 – Убсунурская котловина

Из 27 гнездовых платформ, установленных на площадке в 2006 и 2009 гг., к 2010 г. сохранилось 20, т.е. в течение первых 4 лет отход платформ составил 25,9%. Из 7 уничтоженных платформ 4 платформы разрушили люди, а в трёх случаях причиной стал некачественный бетон в столбах – платформы упали в течение первой зимы после их установки. В 2014 г. разрушились ещё 2 платформы, а 18 остались стоять (66,7%, *n*=27), из которых 12 было занято хищниками, 6 пустовало. Все 8 платформ, установленных на площадке в 2011 г., стояли в 2014 г. и были заняты хищными птицами (Карякин, Николенко, 2011а; Николенко и др., 2016). В 2018 г. на площадке в пределах границ 2006 г. оставалось стоять 23 платформы, 16 из которых были заняты хищными птицами (69,57%) (рис. 18).

Единственным видом, загнездившимся на платформах в 2006–2010 гг., стал мохноногий курганник. К 2010 г. 55,6% платформ использовалось курганниками, в том числе на 48,1% (13 шт.) отмечено гнездование (Карякин, Николенко,

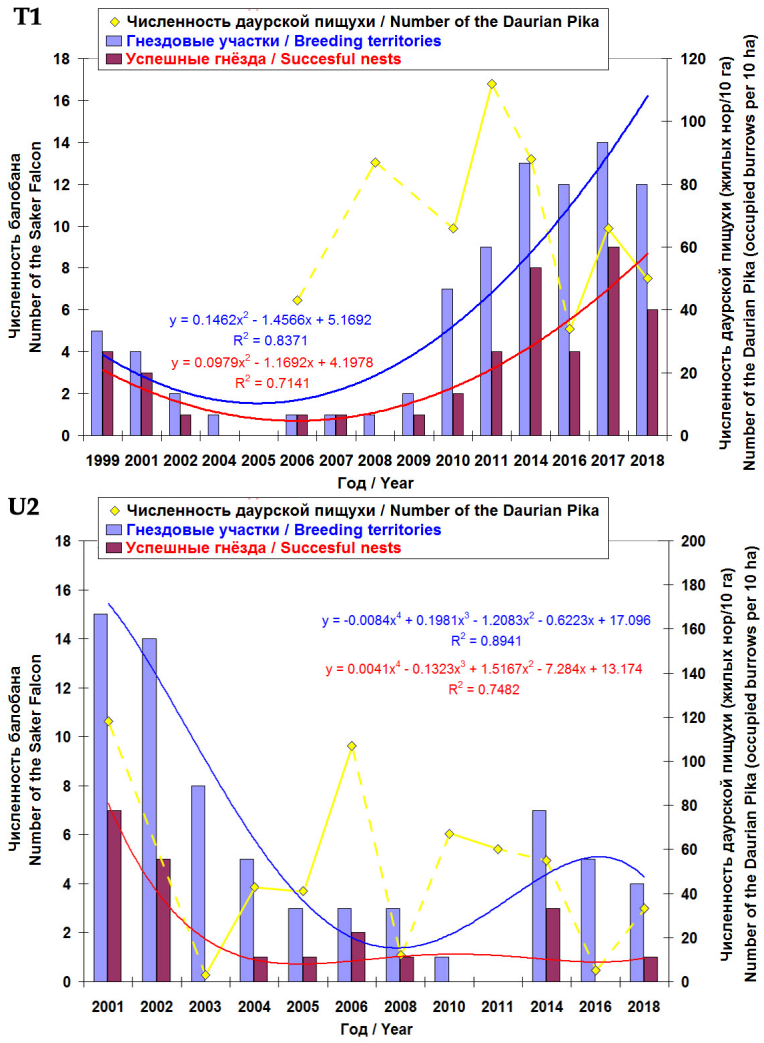


Рис. 21. *Динамика численности и успешности размножения балобана относительно численности даурской пищухи (*Ochotona daurica*) на площадках № T1 (вверху) и № U2 (внизу) до начала строительства искусственных гнездовий в 1999–2006 гг. и после создания системы искусственных гнездовий в 2007–2018 гг.*

Fig. 21. *Dependency between population dynamics and breeding success of the Saker Falcon and the population number of Daurian Pika (*Ochotona daurica*) on the plots "T1" (above) and "U2" (below) before the construction of artificial breeding platforms (1999–2006) and after (2007–2018).*

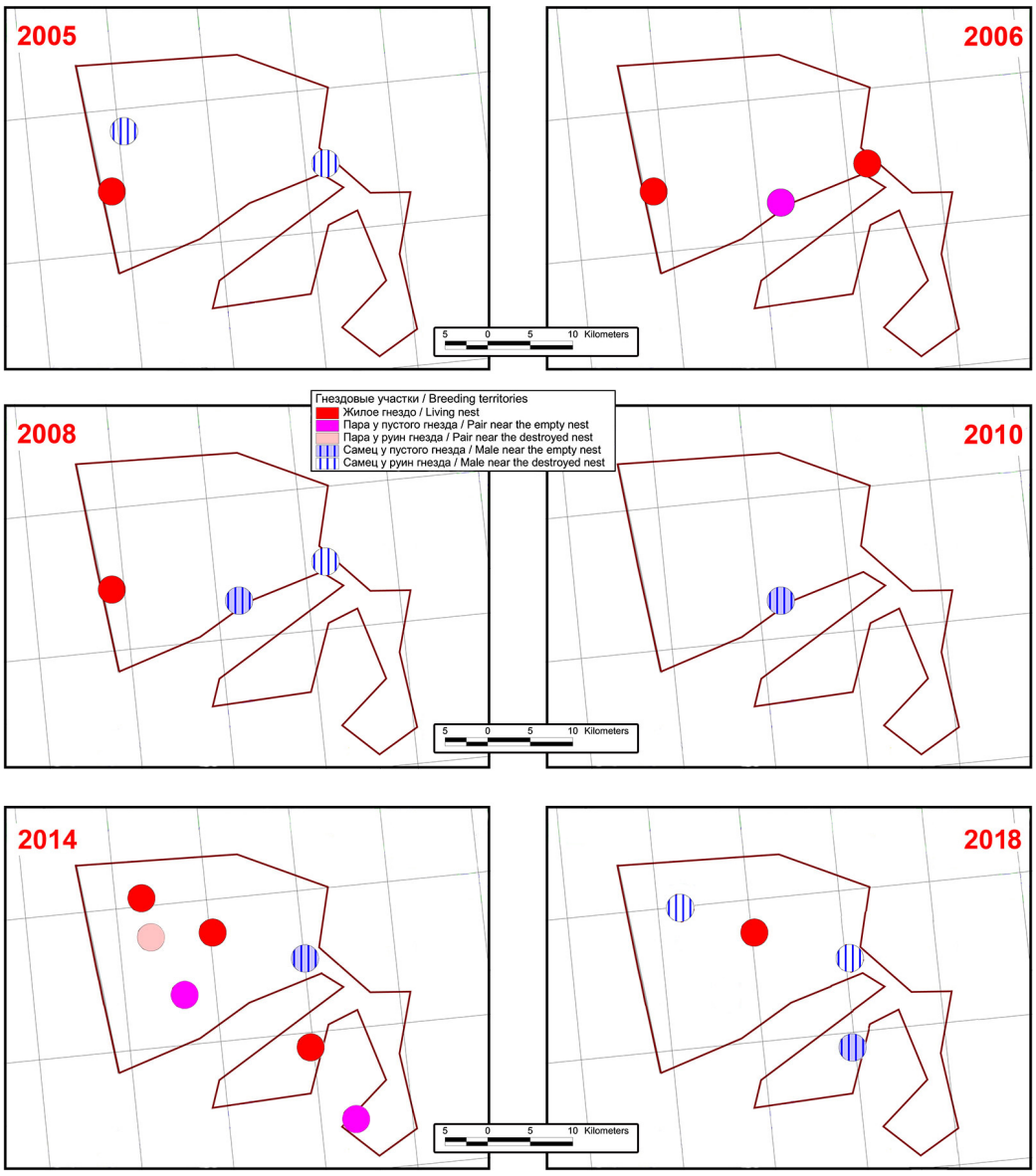


Рис. 22. *Распределение гнездовых участков балобана на площадке № U2 в 2005–2018 гг.*

Fig. 22. *Distribution of breeding territories of the Saker Falcon on the plot "U2" in 2005–2018.*

2011a). В 2014 г. на площадке в границах 2006 г. 20 платформ было занято (76,9%, *n*=26), в т.ч. 17 (65,4%) курганником и 3 балобаном (11,5%). Балобан начал осваивать платформы в 2014 г. впервые, заняв 4 платформы. Годом раньше (в 2013 г.) сотрудниками заповедника «Убсунурская котловина» было проверено 35 платформ из 49 сохранившихся на площадке (речь идёт о территории площадки в границах 2011 г., см. рис. 3) и из них были заселены мохноногим курганником 11 (31,4%), а на 4 платформах (11,0%) отмечены нежилые гнёзда без следов заселения в текущем году (Донгак, Куксин, 2014).

До начала проекта балобан практически исчез на гнездовании в пределах площадки, по причине регулярного уничтожения гнёзд местными жителями, в том числе и на платформах, а также отлова или гибели птиц в соседней Монголии в период кочёвок (Карякин, 2005a, 2005b). Несмотря на проведённую биотехнию, в 2011 г. с площадки исчезла последняя гнездящаяся пара. Однако в 2014 г. были обнаружены уже 7 занятых балобанами участков, на трёх из которых птицы размножались на платформах и ещё на двух – абонировали платформы. По итогу 2014 г. плотность гнездования балобана на площадке в границах 2006 г. составила 1,0 пара/100 км^2 (Николенко и др., 2016). Но радужную картину восстановления численности балобана на площадке № U2 нарушила депрессия численности даурской пищухи. В 2016 г. несмотря на то, что платформы продолжали абонировать 5 пар балобанов, они не размножались, как, собственно, не размножались балобаны и мохноногие курганники во всём левобережье р. Тес-Хем. Уже в 2017 г. на платформах оставалось только 3 пары, а в 2018 г. – только 1 успешно гнездящаяся пара и са-

Птенцы балобана в гнезде на платформе. Площадка U2. Республика Тыва, 19.06.2018 г. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Saker Falcon in nest on the platform. Plot U2. Republic of Tyva, 19/06/2018. Photo by I. Karyakin.

мец у пустого гнезда (на двух участках держались также самцы, но все гнёзда вокруг были заняты мохноногими курганниками) (табл. 8, рис. 19, 21–22).

Очевидно, что на данной площадке произошёл отход самок, не вернувшихся из Монголии после зимнего сезона. Так как территория окружена скальным останцами и горно-степными массивами, в которых гнездятся балобаны, и в которых кормовая ситуация лучше, чем в ровной степи, то именно эти пары, также интенсивно теряющие самок, в первую очередь восстанавливаются за счёт молодых птиц. Насакальногнездящиеся группировки балобанов оттягивают на себя весь запас свободных особей и не позволяют восстанавливаться парам на искусственных сооружениях в степи. По этой же причине здесь полностью прекратилось гнездование балобана на ЛЭП, протянувшихся в гораздо более худших кормовых условиях, чем те, в которых установлены платформы.

Питание

В АСЭР в питании балобана отмечено 106 видов жертв, в том числе 80 видов птиц (75,47%) и 21 вид млекопитающих (19,81%). Несмотря на низкое разнообразие млекопитающих, они являются основными в рационе балобана, составляя 64,69% от выявленного числа объектов (n=2348) и 60,83% от расчётного объёма потребляемой биомассы (380,7 кг) (табл. 9).

По результатам изучения трофических предпочтений балобана, проведённого в прошлые годы, были выделены суслико- и пищухо-зависимые гнездовые группировки этого вида (рис. 23). Исследования последних лет также подтверждают зависимость соколов, гнездящихся в тех или иных группировках, от одного-двух базовых видов-жертв.

В Тувинской и Убсунурской котловинах основным объектом питания балобана является даурская пищуха – до трети от числа всех объектов питания в сезонном рационе (до 39,7% от общей потребляемой биомассы), 51,85–59,13% от числа объектов питания и 73,5% от общей потребляемой биомассы в период кладки и на ранних этапах выкармливания птенцов (табл. 10–11, рис. 24).

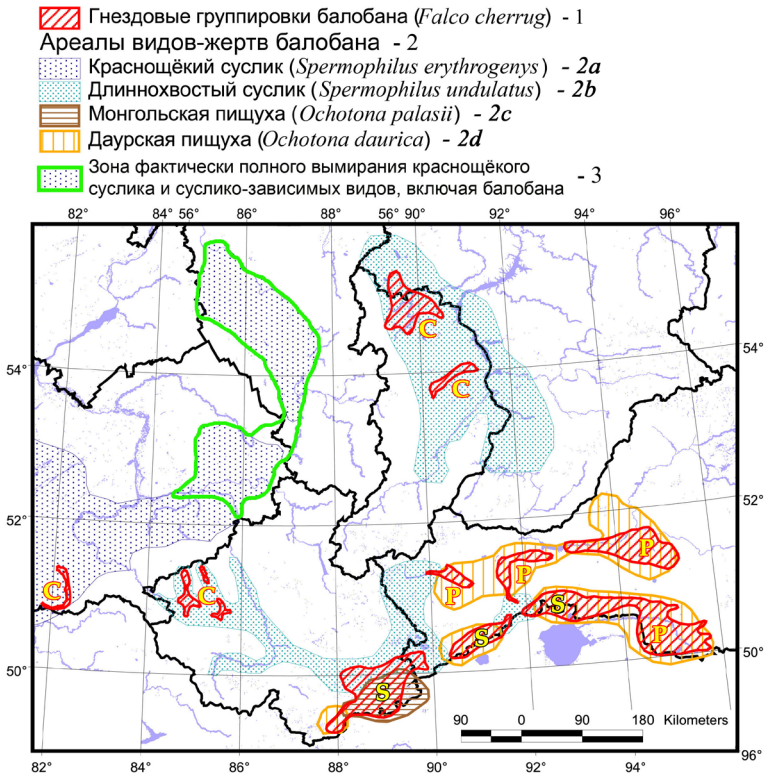


Рис. 23. *Ареалы основных видов-жертв балобана и гнездовые группировки балобана в АСЭР (Карякин, Николенко, 2011b). Условные обозначения: C – суслико-зависимые группировки балобана, P – пищухо-зависимые группировки балобана, S – группировки балобана, в которых базовыми объектами питания являются и суслик, и пищуха.*

Fig. 23. *Distribution of the main prey species and distribution of breeding groups of the Saker Falcon in the Altai-Sayan ecoregion according to the trophic preferences (Karyakin, Nikolenko, 2011b). Legend: 1 – breeding groups of the Saker Falcon, 2 – distribution ranges of the main prey species of the Saker Falcon (2a – Red-Cheeked Souslik* Spermophilus erythrogenys, *2b – Long-Tailed Souslik* Spermophilus undulates, *2c – Mongolian Pika* Ochotona pallasi, *2d – Daurian Pika* Ochotona daurica, *3 – the area where Red-Cheeked Souslik became extinct and so did the souslik-depending populations of raptors including the Saker Falcon, C – souslik-depended breeding groups, P – pika-depended breeding groups, S – breeding groups whose trophic preferences based on both souslik and pika.*

Табл. 9. *Питание балобана в АСЭР. Условные обозначения: n – число объектов, Ms – масса объекта(ов) в граммах, % – доля.*

Table 9. *Diet of the Saker Falcon in the Altai-Sayan region. Legend: n – the number of examined prey(s) in items or percents, Ms – the weight of examined prey(s) in grams or percents.*

		По гнёздам, за которыми велись регулярные наблюдения Data from regularly examined nests				По всем другим случаям All other cases				ВСЕГО / TOTAL			
Вид / Species	**Ms, g**	***n, items***	***n*, %**	**Ms, g**	**Ms, %**	***n, items***	***n*, %**	**Ms, g**	**Ms, %**	***n, items***	***n*, %**	**Ms, g**	**Ms, %**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
Пищуха даурская *Ochotona daurica*	130	369	27.07	47970	24.32	234	23.76	30420	16.58	**603**	25.68	78390	20.59
Пищуха *Ochotona* sp.	250	26	1.91	6500	3.30	77	7.82	19250	10.49	**103**	4.39	25750	6.76
Суслик краснощёкий *Spermophilus erythrogenys*	750					12	1.22	9000	4.91	**12**	0.51	9000	2.36
Суслик длиннохвостый *Spermophilus undulatus*	400	114	8.36	45600	23.12	93	9.44	37200	20.28	**207**	8.82	82800	21.75
Хомяк обыкновенный *Cricetus crucetus*	430					18	1.83	7740	4.22	**18**	0.77	7740	2.03
Бурундук *Tamias sibiricus*	95	3	0.22	285	0.14	4	0.41	380	0.21	**7**	0.30	665	0.17
Крыса серая *Rattus norvegicus*	230	10	0.73	2300	1.17	14	1.42	3220	1.76	**24**	1.02	5520	1.45
Песчанка монгольская *Meriones unguiculatus*	96	57	4.18	5472	2.77	5	0.51	480	0.26	**62**	2.64	5952	1.56
Хомячок джунгарский *Phodopus sungorus*	30	4	0.29	120	0.06					**4**	0.17	120	0.03
Хомячки *Allocricetulus* sp.	25	18	1.32	450	0.23					**18**	0.77	450	0.12
Алтайский цокор *Myospalax myospalax*	336					3	0.30	1008	0.55	**3**	0.13	1008	0.26
Воядная полёвка *Arvicola amphibius*	220	2	0.15	440	0.22	6	0.61	1320	0.72	**8**	0.34	1760	0.46
Полёвки серые *Microtus* sp.	27	206	15.11	5562	2.82	87	8.83	2349	1.28	**293**	12.48	7911	2.08
Полёвки скальные *Alticola* sp.	30	25	1.83	750	0.38	14	1.42	420	0.23	**39**	1.66	1170	0.31
Мелкие мышевидные грызуны *Small muridae rodents*	28	92	6.75	2576	1.31	26	2.64	728	0.40	**118**	5.03	3304	0.87
Млекопитающие Mammalia	***3077***	***926***	***67.94***	***118025***	***59.84***	***593***	***60.20***	***113515***	***61.88***	***1519***	***64.69***	***231540***	***60.83***
Чомга *Podiceps cristatus*	950	3	0.22	2850	1.45					**3**	0.13	2850	0.75
Лысуха *Fulica atra*	800	2	0.15	1600	0.81	1	0.10	800	0.44	**3**	0.13	2400	0.63
Утки нырковые *Aythya* sp.	700	3	0.22	2100	1.06	1	0.10	700	0.38	**4**	0.17	2800	0.74
Утки речные *Anas* sp.	600	5	0.37	3000	1.52	3	0.30	1800	0.98	**8**	0.34	4800	1.26
Огарь *Tadorna ferruginea*	1200	3	0.22	3600	1.83					**3**	0.13	3600	0.95
Огарь *Tadorna ferruginea*, птенцы / ducklings	600	8	0.59	4800	2.43					**8**	0.34	4800	1.26
Лунь *Circus* sp.	390	9	0.66	3510	1.78	1	0.10	390	0.21	**10**	0.43	3900	1.02
Ястреб-перепелятник *Accipiter nisus*	200	2	0.15	400	0.20	3	0.30	600	0.33	**5**	0.21	1000	0.26
Дербник *Falco columbarius*	175	1	0.07	175	0.09	1	0.10	175	0.10	**2**	0.09	350	0.09
Пустельга *Falco tinnunculus* & *F. naumanni*	190	53	3.89	10070	5.11	8	0.81	1520	0.83	**61**	2.60	11590	3.04
Тетерев *Lyrurus tetrix*	900	2	0.15	1800	0.91					**2**	0.09	1800	0.47
Алтайский улар *Tetraogallus altaicus*	700					1	0.10	700	0.38	**1**	0.04	700	0.18
Куропатка бородатая *Perdix dauurica*	300	16	1.17	4800	2.43					**16**	0.68	4800	1.26
Перепел *Coturnix coturnix*	125					3	0.30	375	0.20	**3**	0.13	375	0.10
Коростель *Crex crex*	155					4	0.41	620	0.34	**4**	0.17	620	0.16
Шилоклювка *Recurvirostra avosetta*	300					1	0.10	300	0.16	**1**		300	0.08
Лесной дупель *Gallinago megala*	140					2	0.20	280	0.15	**2**	0.09	280	0.07
Чибис *Vanellus vanellus*	220					6	0.61	1320	0.72	**6**	0.26	1320	0.35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Большой веретеник *Limosa limosa*	290					1	0.10	290	0.16	**1**	0.04	290	0.08
Травник *Tringa totanus*	130					4	0.41	520	0.28	**4**	0.17	520	0.14
Толстоклювый зуёк *Charadrius leschenaultii*	75					2	0.20	150	0.08	**2**	0.09	150	0.04
Озёрная чайка *Larus ridibundus*	285					15	1.52	4275	2.33	**15**	0.64	4275	1.12
Сизая чайка *Larus canus*	430					3	0.30	1290	0.70	**3**	0.13	1290	0.34
Речная крачка *Sterna hirundo*	120					8	0.81	960	0.52	**8**	0.34	960	0.25
Саджа *Syrrhaptes paradoxus*	270	6	0.44	1620	0.82					**6**	0.26	1620	0.43
Голуби *Columba* sp.	360	35	2.57	12600	6.39	46	4.67	16560	9.03	**81**	3.45	29160	7.66
Горлицы *Streptopelia orientalis* & *S. senegalensis*	210	5	0.37	1050	0.53	11	1.12	2310	1.26	**16**	0.68	3360	0.88
Совы болотная и ушастая *Asio flammeus* & *A. otus*	260	35	2.57	9100	4.61	13	1.32	3380	1.84	**48**	2.04	12480	3.28
Кукушки *Cuculus* sp.	110					1	0.10	110	0.06	**1**	0.04	110	0.03
Козодой *Caprimulgus europaeus*	65	2	0.15	130	0.07	1	0.10	65	0.04	**3**	0.13	195	0.05
Удод *Upupa epops*	65	18	1.32	1170	0.59	2	0.20	130	0.07	**20**	0.85	1300	0.34
Желна *Dryocopus martius*	317					3	0.30	951	0.52	**3**	0.13	951	0.25
Большой пёстрый дятел *Dendrocopos major*	75					6	0.61	450	0.25	**6**	0.26	450	0.12
Вертишейка *Jynx torquilla*	35					4	0.41	140	0.08	**4**	0.17	140	0.04
Сорока *Pica pica*	210	17	1.25	3570	1.81	13	1.32	2730	1.49	**30**	1.28	6300	1.66
Чёрная ворона *Corvus orientalis*	520	5	0.37	2600	1.32	15	1.52	7800	4.25	**20**	0.85	10400	2.73
Грач *Corvus frugilegus*	435	2	0.15	870	0.44	18	1.83	7830	4.27	**20**	0.85	8700	2.29
Галка *Corvus monedula*	250	2	0.15	500	0.25	10	1.02	2500	1.36	**12**	0.51	3000	0.79
Кедровка *Nucifraga caryocatactes*	180	4	0.29	720	0.37	7	0.71	1260	0.69	**11**	0.47	1980	0.52
Клушица *Pyrrhocorax pyrrhocorax*	280	5	0.37	1400	0.71	6	0.61	1680	0.92	**11**	0.47	3080	0.81
Дрозды *Turdus* sp.	90	6	0.44	540	0.27	19	1.93	1710	0.93	**25**	1.06	2250	0.59
Пёстрый каменный дрозд *Monticola saxatilis*	50	8	0.59	400	0.20	1	0.10	50	0.03	**9**	0.38	450	0.12
Сорокопуты *Lanius* sp.	30	2	0.15	60	0.03	1	0.10	30	0.02	**3**	0.13	90	0.02
Монгольский жаворонок *Melanocorypha mongolica*	53	9	0.66	477	0.24					**9**	0.38	477	0.13
Жаворонки *Alauda* sp.	36	57	4.18	2052	1.04	23	2.34	828	0.45	**80**	3.41	2880	0.76
Каменки *Oenanthe* sp.	25	15	1.10	375	0.19	7	0.71	175	0.10	**22**	0.94	550	0.14
Горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros*	16	9	0.66	144	0.07	2	0.20	32	0.02	**11**	0.47	176	0.05
Зяблик *Fringilla coelebs*	21					10	1.02	210	0.11	**10**	0.43	210	0.06
Щеглы *Carduelis carduelis* & *C. caniceps*	16					5	0.51	80	0.04	**5**	0.21	80	0.02
Горная чечётка *Carduelis flavirostris*	15					3	0.30	45	0.02	**3**	0.13	45	0.01
Воробьи *Passer montanus* & *P. domesticus*	24					11	1.12	264	0.14	**11**	0.47	264	0.07
Снежный воробей *Montifringilla nivalis*	43					9	0.91	387	0.21	**9**	0.38	387	0.10
Каменный воробей *Petronia petronia*	30	10	0.73	300	0.15	13	1.32	390	0.21	**23**	0.98	690	0.18
Овсянки *Emberiza* sp.	25					7	0.71	175	0.10	**7**	0.30	175	0.05
Мелкая воробьиная птица / Small passerine birds	17	42	3.08	714	0.36	24	2.44	408	0.22	**66**	2.81	1122	0.29
Птицы Aves	***14108***	***401***	***29.42***	***79097***	***40.10***	***359***	***36.45***	***69745***	***38.02***	***760***	***32.37***	***148842***	***39.10***
Ящерица прыткая *Lacerta agilis*	15	6	0.44	90	0.05	11	1.12	165	0.09	**17**	0.72	255	0.07
Пресмыкающиеся Reptilia	***15***	***6***	***0.44***	***90***	***0.05***	***11***	***1.12***	***165***	***0.09***	***17***	***0.72***	***255***	***0.07***
Насекомые Insecta	***0.5***	***30***	***2.20***	***15***	***0.01***	***22***	***2.23***	***11***	***0.01***	***52***	***2.21***	***26***	***0.01***
ВСЕГО / TOTAL	**17200.5**	**1363**	**100**	**197227**	**100**	**985**	**100**	**183436**	**100**	**2348**	**100**	**380663**	**100**

Табл. 10. *Питание балобана в Тувинской котловине (Республика Тыва) в 2001, 2002, 2011, 2014, 2018 гг. (2 первых года – гнёзда на скалах, 3 последних года – гнёзда на деревьях). Условные обозначения: n – число объектов, Ms – масса объекта(ов) в граммах, % – доля.*

Table 10. *Diet of the Saker Falcon in Tuva Hollow of Tyva Republic in 2001, 2002, 2011, 2014, 2018. In 2001 and 2002 we analyzed diet of birds breed on cliffs, in other years – on trees. Legend: n – the number of examined prey(s) in items or percents, Ms – the weight of examined prey(s) in grams or percents.*

		Май / May				Июнь / June				Июль / July				ВСЕГО / TOTAL			
Вид / Species	**Ms, g**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**
Пищуха даурская *Ochotona daurica*	130	68	59.13	8840	73.51	45	24.59	5850	27.23	64	26.67	8320	22.35	177	32.90	23010	32.53
Песчанка монгольская *Meriones unguiculatus*	96					7	3.83	672	3.13	11	4.58	1056	2.84	18	3.35	1728	2.44
Суслик длиннохвостый *Spermophilus undulatus*	400					9	4.92	3600	16.76	22	9.17	8800	23.64	31	5.76	12400	17.53
Хомячки *Allocricetulus* sp.	25					3	1.64	75	0.35	2	0.83	50	0.13	5	0.93	125	0.18
Полёвки серые *Microtus* sp.	27	18	15.65	486	4.04	44	24.04	1188	5.53	20	8.33	540	1.45	82	15.24	2214	3.13
Мелкие мышевидные грызуны / Small muridae rodents	28	12	10.43	336	2.79	20	10.93	560	2.61	17	7.08	476	1.28	49	9.11	1372	1.94
Млекопитающие Mammalia	***706***	***98***	***85.22***	***9662***	***80.34***	***128***	***69.95***	***11945***	***55.60***	***136***	***56.67***	***19242***	***51.70***	***362***	***67.29***	***40849***	***57.75***
Огарь *Tadorna ferruginea*	1200									2	0.83	2400	6.45	2	0.37	2400	3.39
Птенцы огаря / ducklings of *Tadorna ferruginea*	600					2	1.09	1200	5.59	4	1.67	2400	6.45	6	1.12	3600	5.09
Луни Circus sp.	390	1	0.87	390	3.24	4	2.19	1560	7.26	1	0.42	390	1.05	6	1.12	2340	3.31
Пустельги *Falco tinnunculus* & *F. naumanni*	190	1	0.87	190	1.58	7	3.83	1330	6.19	16	6.67	3040	8.17	24	4.46	4560	6.45
Куропатка бородатая *Perdix dauurica*	300	2	1.74	600	4.99	1	0.55	300	1.40	7	2.92	2100	5.64	10	1.86	3000	4.24
Голуби сизый и скалистый *Columba livia* & *C. rupestris*	360	2	1.74	720	5.99	1	0.55	360	1.68	4	1.67	1440	3.87	7	1.30	2520	3.56
Горлицы *Streptopelia orientalis* & *S. senegalensis*	210					1	0.55	210	0.98		0.00	0	0.00	1	0.19	210	0.30
Удод *Upupa epops*	65					3	1.64	195	0.91	7	2.92	455	1.22	10	1.86	650	0.92
Совы болотная и ушастая *Asio flammeus* & *A. otus*	260					6	3.28	1560	7.26	12	5.00	3120	8.38	18	3.35	4680	6.62
Сорока Pica pica	210	1	0.87	210	1.75	3	1.64	630	2.93	9	3.75	1890	5.08	13	2.42	2730	3.86
Чёрная ворона *Corvus orientalis*	520					3	1.64	1560	7.26					3	0.56	1560	2.21
Жаворонки *Alauda* sp.	36	4	3.48	144	1.20	12	6.56	432	2.01	17	7.08	612	1.64	33	6.13	1188	1.68
Каменки *Oenanthe* sp.	25	1	0.87	25	0.21	2	1.09	50	0.23	1	0.42	25	0.07	4	0.74	100	0.14
Сорокопуты *Lanius* sp.	30					1	0.55	30	0.14	1	0.42	30	0.08	2	0.37	60	0.08
Мелкая воробьиная птица Small passerine birds	17	5	4.35	85	0.71	7	3.83	119	0.55	4	1.67	68	0.18	16	2.97	272	0.38
Птицы Aves	***4413***	***17***	***14.78***	***2364***	***19.66***	***53***	***28.96***	***9536***	***44.39***	***85***	***35.42***	***17970***	***48.28***	***155***	***28.81***	***29870***	***42.23***
Насекомые Insecta	***0.5***					***2***	***1.09***	***1***	***0.005***	***19***	***7.92***	***9.5***	***0.03***	***21***	***3.90***	***10.5***	***0.01***
ВСЕГО / TOTAL	**5119.5**	**115**	**100**	**12026**	**100**	**183**	**100**	**21482**	**100**	**240**	**100**	**37222**	**100**	**538**	**100**	**70730**	**100**

Табл. 11. *Питание балобана в Убсунурской котловине (Республика Тыва) в 2001, 2002, 2011, 2014, 2018 гг. (все гнёзда на скалах). Условные обозначения: n – число объектов, Ms – масса объекта(ов) в граммах, % – доля.*

Table 11. *Diet of the Saker Falcon in Ubsunur Hollow of Tyva Republic in 2001, 2002, 2011, 2014, 2018 (all examined pairs breed on cliffs). Legend: n – the number of examined prey(s) in items or percents, Ms – the weight of examined prey(s) in grams or percents.*

		Май / May				Июнь / June				Июль / July				ВСЕГО / TOTAL			
Вид / Species	**Ms**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**
Пищуха даурская *Ochotona daurica*	130	70	51.85	9100	58.98	65	27.78	8450	36.95	33	21.15	4290	25.65	168	32.00	21840	39.69
Пищуха *Ochotona* sp.	250	11	8.15	2750	17.82	5	2.14	1250	5.47	7	4.49	1750	10.46	23	4.38	5750	10.45
Песчанка монгольская *Meriones unguiculatus*	96					25	10.68	2400	10.49	14	8.97	1344	8.04	39	7.43	3744	6.80
Хомячки *Allocricetulus* sp.	25	2	1.48	50	0.32	6	2.56	150	0.66	5	3.21	125	0.75	13	2.48	325	0.59
Полёвки серые *Microtus* sp.	27	18	13.33	486	3.15	44	18.80	1188	5.19	20	12.82	540	3.23	82	15.62	2214	4.02
Полёвки скальные *Alticola* sp.	30	3	2.22	90	0.58	17	7.26	510	2.23	5	3.21	150	0.90	25	4.76	750	1.36
Мелкие мышевидные грызуны Small muridae rodents	28	7	5.19	196	1.27	12	5.13	336	1.47	7	4.49	196	1.17	26	4.95	728	1.32
Млекопитающие Mammalia	***586***	***111***	***82.22***	***12672***	***82.13***	***174***	***74.36***	***14284***	***62.46***	***91***	***58.33***	***8395***	***50.19***	***376***	***71.62***	***35351***	***64.25***
Огарь *Tadorna ferruginea*	1200									1	0.64	1200	7.17	1	0.19	1200	2.18
Птенцы огаря / ducklings of *Tadorna ferruginea*	600					1	0.43	600	2.62	1	0.64	600	3.59	2	0.38	1200	2.18
Пустельги *Falco tinnunculus* & *F. naumanni*	190					7	2.99	1330	5.82	11	7.05	2090	12.50	18	3.43	3420	6.22
Саджа *Syrrhaptes paradoxus*	270	1	0.74	270	1.75	3	1.28	810	3.54	1	0.64	270	1.61	5	0.95	1350	2.45
Голуби сизый и скалистый *Columba livia* & *C. rupestris*	360	4	2.96	1440	9.33	8	3.42	2880	12.59	5	3.21	1800	10.76	17	3.24	6120	11.12
Удод *Upupa epops*	65					4	1.71	260	1.14	4	2.56	260	1.55	8	1.52	520	0.95
Козодой *Caprimulgus europaeus*	65	1	0.74	65	0.42	1	0.43	65	0.28					2	0.38	130	0.24
Сова болотная *Asio flammeus*	260	2	1.48	520	3.37	5	2.14	1300	5.68	3	1.92	780	4.66	10	1.90	2600	4.73
Клушица *Pyrrhocorax pyrrhocorax*	280					2	0.85	560	2.45	1	0.64	280	1.67	3	0.57	840	1.53
Монгольский жаворонок *Melanocorypha mongolica*	53	3	2.22	159	1.03	1	0.43	53	0.23	5	3.21	265	1.58	9	1.71	477	0.87
Жаворонок *Alauda* sp.	36	2	1.48	72	0.47	6	2.56	216	0.94	6	3.85	216	1.29	14	2.67	504	0.92
Пёстрый каменный дрозд *Monticola saxatilis*	50					4	1.71	200	0.87	4	2.56	200	1.20	8	1.52	400	0.73
Каменка *Oenanthe* sp.	25	1	0.74	25	0.16	4	1.71	100	0.44	2	1.28	50	0.30	7	1.33	175	0.32
Каменный воробей *Petronia petronia*	30	3	2.22	90	0.58	2	0.85	60	0.26	5	3.21	150	0.90	10	1.90	300	0.55
Горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros*	16	2	1.48	32	0.21	3	1.28	48	0.21	4	2.56	64	0.38	9	1.71	144	0.26
Мелкая воробьиная птица / Small passerine birds	17	5	3.70	85	0.55	6	2.56	102	0.45	6	3.85	102	0.61	17	3.24	289	0.53
Птицы Aves	***3517***	***24***	***17.78***	***2758***	***17.87***	***57***	***24.36***	***8584***	***37.53***	***59***	***37.82***	***8327***	***49.79***	***140***	***26.67***	***19669***	***35.75***
Насекомые Insecta	***0.5***					***3***	***1.28***	***1.5***	***0.01***	***6***	***3.85***	***3***	***0.02***	***9***	***1.71***	***4.5***	***0.01***
ВСЕГО / TOTAL	**4103.5**	**135**	**100**	**15430**	**100**	**234**	**100**	**22870**	**100**	**156**	**100**	**16725**	**100**	**525**	**100**	**55025**	**100**

Табл. 12. *Питание балобана в Республике Хакасия (Чулымская впадина и Батенёвский кряж) в 2008 и 2014 гг. (все гнёзда на скалах). Условные обозначения: n – число объектов, Ms – масса объекта(ов) в граммах, % – доля.*

Table 12. *Diet of the Saker Falcon in Chulym Basin and Batenevskiy Ridge of Khakassia Republic in 2008 and 2014 (all examined pairs breed on cliffs). Legend: n – the number of examined prey(s) in items or percents, Ms – the weight of examined prey(s) in grams or percents.*

		Май / May				Июнь / June				Июль / July				ВСЕГО / TOTAL			
Вид / Species	**Ms**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**
Суслик длиннохвостый *Spermophilus undulatus*	400	8	13.56	3200	24.57	12	18.46	4800	35.16	18	21.95	7200	40.00	38	18.45	15200	34.03
Бурундук *Tamias sibiricus*	95	2	3.39	190	1.46	1	1.54	95	0.70					3	1.46	285	0.64
Хомячок джунгарский *Phodopus sungorus*	30					3	4.62	90	0.66	1	1.22	30	0.17	4	1.94	120	0.27
Крыса серая *Rattus norvegicus*	230	4	6.78	920	7.06	4	6.15	920	6.74	2	2.44	460	2.56	10	4.85	2300	5.15
Воядная полёвка *Arvicola amphibius*	220	2	3.39	440	3.38									2	0.97	440	0.98
Полёвки серые *Microtus* sp.	27	13	22.03	351	2.69	12	18.46	324	2.37	15	18.29	405	2.25	40	19.42	1080	2.42
Мелкие мышевидные грызуны / Small muridae rodents	28	7	11.86	196	1.50	4	6.15	112	0.82	6	7.32	168	0.93	17	8.25	476	1.07
Млекопитающие Mammalia	***1030***	***36***	***61.02***	***5297***	***40.67***	***36***	***55.38***	***6341***	***46.45***	***42***	***51.22***	***8263***	***45.91***	***114***	***55.34***	***19901***	***44.55***
Чомга *Podiceps cristatus*	950	2	3.39	1900	14.59					1	1.22	950	5.28	3	1.46	2850	6.38
Лысуха *Fulica atra*	800					2	3.08	1600	11.72					2	0.97	1600	3.58
Утки речные *Anas* sp.	600	1	1.69	600	4.61	2	3.08	1200	8.79	2	2.44	1200	6.67	5	2.43	3000	6.72
Утки нырковые *Aythya* sp.	700	2	3.39	1400	10.75	1	1.54	700	5.13					3	1.46	2100	4.70
Лунь *Circus* sp.	390	1	1.69	390	2.99	1	1.54	390	2.86	1	1.22	390	2.17	3	1.46	1170	2.62
Ястреб-перепелятник *Accipiter nisus*	200									2	2.44	400	2.22	2	0.97	400	0.90
Пустельга *Falco tinnunculus* & *F. naumanni*	190	1	1.69	190	1.46	2	3.08	380	2.78	3	3.66	570	3.17	6	2.91	1140	2.55
Тетерев *Lyrurus tetrix*	900									2	2.44	1800	10.00	2	0.97	1800	4.03
Куропатка бородатая *Perdix dauurica*	300	2	3.39	600	4.61					1	1.22	300	1.67	3	1.46	900	2.01
Голуби *Columba* sp.	360	4	6.78	1440	11.06	2	3.08	720	5.27	1	1.22	360	2.00	7	3.40	2520	5.64
Большая горлица *Streptopelia orientalis*	210					1	1.54	210	1.54	3	3.66	630	3.50	4	1.94	840	1.88
Совы болотная и ушастая *Asio flammeus* & *A. otus*	260	1	1.69	260	2.00	3	4.62	780	5.71	1	1.22	260	1.44	5	2.43	1300	2.91
Сорока *Pica pica*	210	2	3.39	420	3.22	1	1.54	210	1.54	1	1.22	210	1.17	4	1.94	840	1.88
Чёрная ворона *Corvus orientalis*	520					1	1.54	520	3.81	1	1.22	520	2.89	2	0.97	1040	2.33
Грач *Corvus frugilegus*	435							0	0.00	2	2.44	870	4.83	2	0.97	870	1.95
Галка *Corvus monedula*	250					1	1.54	250	1.83	1	1.22	250	1.39	2	0.97	500	1.12
Кедровка *Nucifraga caryocatactes*	180	1	1.69	180	1.38			0	0.00	3	3.66	540	3.00	4	1.94	720	1.61
Жаворонок *Alauda* sp.	36	1	1.69	36	0.28	4	6.15	144	1.05	4	4.88	144	0.80	9	4.37	324	0.73
Каменка *Oenanthe* sp.	25	1	1.69	25	0.19			0	0.00	2	2.44	50	0.28	3	1.46	75	0.17
Дрозд *Turdus* sp.	90	3	5.08	270	2.07	1	1.54	90	0.66	2	2.44	180	1.00	6	2.91	540	1.21
Мелкая воробьиная птица Small passerine birds	17	1	1.69	17	0.13	5	7.69	85	0.62	3	3.66	51	0.28	9	4.37	153	0.34
Птицы Aves	***7623***	***23***	***38.98***	***7728***	***59.33***	***27***	***41.54***	***7279***	***53.33***	***36***	***43.90***	***9675***	***53.76***	***86***	***41.75***	***24682***	***55.25***
Ящерица прыткая Lacerta agilis	15					2	3.08	30	0.22	4	4.88	60	0.33	6	2.91	90	0.20
Пресмыкающиеся Reptilia	***15***					***2***	***3.08***	***30***	***0.22***	***4***	***4.88***	***60***	***0.33***	***6***	***2.91***	***90***	***0.20***
ВСЕГО / TOTAL	**8668**	**59**	**100**	**13025**	**100**	**65**	**100**	**13650**	**100**	**82**	**100**	**17998**	**100**	**206**	**100**	**44673**	**100**

Табл. 13. *Питание балобана в Западном Танну-Ола (Республика Тыва) в 1999 г. (все гнёзда на скалах).*
Условные обозначения: n – число объектов, Ms – масса объекта(ов) в граммах, % – доля.

Table 13. *Diet of the Saker Falcon in the Western Tannu-Ola Ridge of Tyva Republic in 1999 (all examined pairs breed on cliffs).*
Legend: n – the number of examined prey(s) in items or percents, Ms – the weight of examined prey(s) in grams or percents.

		Май / May				Июнь / June				Июль / July				ВСЕГО / TOTAL			
Вид / Species	**Ms**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**	***n***	**%**	**Ms**	**%**
Суслик длиннохвостый *Spermophilus undulatus*	400	7	28.00	2800	49.60	16	45.71	6400	61.69	22	64.71	8800	81.63	45	47.87	18000	67.16
Пищуха даурская *Ochotona daurica*	130	7	28.00	910	16.12	9	25.71	1170	11.28	8	23.53	1040	9.65	24	25.53	3120	11.64
Пищухи монгольская и алтайская *O. pallasi* & *O. alpina*	250	3	12.00	750	13.29									3	3.19	750	2.80
Полёвка узкочерепная *Microtus gregalis*	27	2	8.00	54	0.96									2	2.13	54	0.20
Млекопитающие Mammalia	***807***	***19***	***76.00***	***4514***	***79.96***	***25***	***71.43***	***7570***	***72.96***	***30***	***88.24***	***9840***	***91.28***	***74***	***78.72***	***21924***	***81.81***
Пустельги *Falco tinnunculus* & *F. naumanni*	190	1	4.00	190	3.37	2	5.71	380	3.66	2	5.88	380	3.53	5	5.32	950	3.54
Дербник *Falco columbarius*	175					1	2.86	175	1.69					1	1.06	175	0.65
Куропатка бородатая *Perdix dauurica*	300	2	8.00	600	10.63					1	2.94	300	2.78	3	3.19	900	3.36
Голубь скалистый *Columba rupestris*	360					4	11.43	1440	13.88					4	4.26	1440	5.37
Саджа *Syrrhaptes paradoxus*	270					1	2.86	270	2.60					1	1.06	270	1.01
Клушица *Pyrrhocorax pyrrhocorax*	280	1	4.00	280	4.96	1	2.86	280	2.70					2	2.13	560	2.09
Сова ушастая *Asio otus*	260					1	2.86	260	2.51	1	2.94	260	2.41	2	2.13	520	1.94
Жаворонки *Alauda* sp.	36	1	4.00	36	0.64									1	1.06	36	0.13
Каменки *Oenanthe* sp.	25	1	4.00	25	0.44									1	1.06	25	0.09
Птицы Aves	***1896***	***6***	***24.00***	***1131***	***20.04***	***10***	***28.57***	***2805***	***27.04***	***4***	***11.76***	***940***	***8.72***	***20***	***21.28***	***4876***	***18.19***
ВСЕГО / TOTAL	**2703**	**25**	**100**	**5645**	**100**	**35**	**100**	**10375**	**100**	**34**	**100**	**10780**	**100**	**94**	**100**	**26800**	**100**

В районах, где основным объектом питания является суслик, его доля составляет обычно не более 20% в рационе (до 34% от общей потребляемой биомассы), причём она постепенно нарастает с мая по июль, достигая пика только во время вылета птенцов и их разлёта (см. табл. 12 с данными по Хакасии). Исключением являются, пожалуй, Усть-Канская котловина в Республике Алтай и горные районы Тывы (Танну-Ола, верховья Моген-Бурен), где доля суслика возрастает до 50% от общей доли объектов питания и до 70% от общей потребляемой биомассы, но, к сожалению, по этим территориям нет репрезентативной выборки питания, за исключением Танну-Ола, где суслик обитает вместе с тремя видами пищух.

В горах, где имеется два базовых объекта добычи – суслик и пищуха, для балобана складываются наиболее благоприятные условия. В таких группировках в начале сезона размножения основным объектом питания является пищуха (40% от числа объектов питания и 30% от общей потребляемой биомассы в майском рационе), а в течение лета суслик постепенно выходит в доминанты – до 65% от числа объектов питания и 82% от общей потребляемой биомассы в июльском рационе (табл. 13, рис. 24). Вероятно, при таком дифференцированном по месяцам отборе видов-жертв, балобаны и другие хищники достаточно равномерно оказывают пресс сначала на пищуху, затем на суслика, и не подрывают кормовую базу на своих участ-

ках, в отличие от территорий, где балобаны специализируются на добыче одного вида (либо суслика, либо пищухи).

Птицы играют наиболее важную роль в питании балобанов, специализирующихся на добыче сусликов, а также в годы спада численности пищух. В целом по АСЭР доля птиц в питании балобана невысока и составляет (*n*=2348) 32,37% (табл. 9), варьируя от 21,28–28,81% в пищухо-зависимых группировках до 41,75–48,59% – в суслико-зависимых, особенно в ареале краснощёкого суслика (до 55–64%) (рис. 24). При этом ни один вид птиц в рационе балобана в АСЭР не дотягивает до 5% от числа объектов (10% от потребляемой биомассы). Только в сумме все врановые Corvidae (4,43% от числа объектов и 8,79% от биомассы) и голуби Columbidae (4,13% от числа объектов и 8,54% от биомассы) составляют заметную долю в рационе балобана в АСЭР. В регионе встречаются отдельные пары, у которых в рационе доля голубей или врановых существенно выше, однако и в их случае о специализации на этих видах говорить не приходится и таких пар единицы.

Изучение питания как в стабильные по кормовым ресурсам сезоны, так и в годы депрессии численности пищух, показали, что основная масса балобанов в АСЭР ориентирована на добычу массового и доступного ресурса. В годы депрессии численности базового кормового объекта большая часть пар балобанов не размножается, но те пары, которые всё же пытаются выводить потомство, осваивают альтернативные корма. Последнему способствует как удачное расположение гнездовых участков близ скоплений альтернативного кормового ресурса (колонии песчанок, скопления голубей *Columba livia, C. rupestris*, врановых *Corvus frugilegus, C. monedula, C. cornix*, колонии степных пустельг *Falco naumanni* и т.д.), так и индивидуальные способности взрослых птиц к добыче альтернативных кормов.

Каких-либо кардинальных изменений в питании балобана за годы исследований не отмечено. Несмотря на имеющиеся долгосрочные тенденции в локальной динамике численности объектов добычи балобана (некоторый спад численности даурской пищухи в левобережье Тес-Хема и

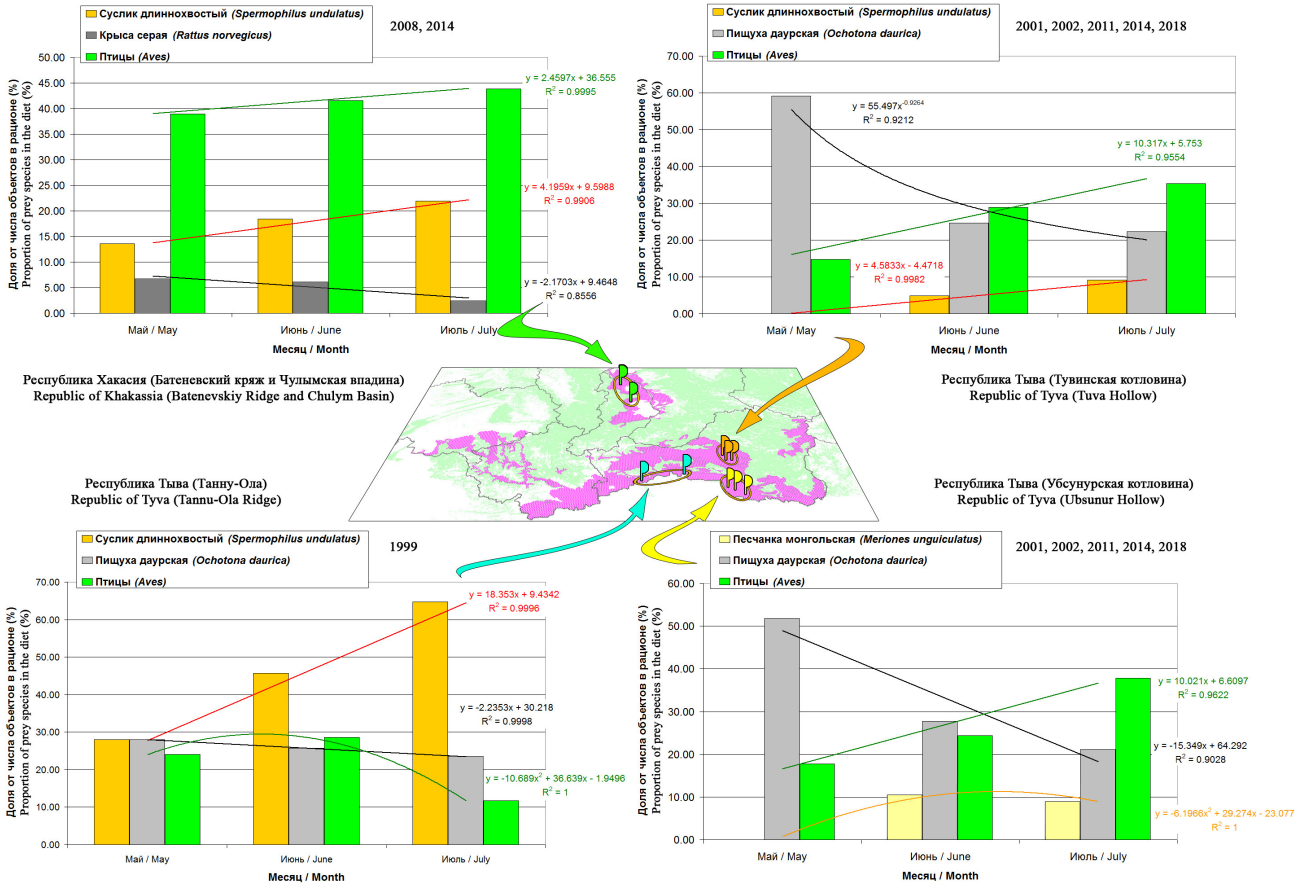


Рис. 24. *Динамика доли мелких млекопитающих и птиц по месяцам в разных гнездовых группировках балобана в АСЭР.*

Fig. 24. *Changes in the proportion of borrowing mammal species and birds in the diet of Saker Falcons from various breeding groups during the breeding season in the ASER.*

на южном шлейфе Восточного Танну-Ола, а также рост численности песчанки в песках Убсунурской и, особенно, Тувинской котловин) их существенного влияния на рацион балобана не отмечено. Мы видим лишь изменение успешности размножения балобана и снижение числа птенцов в выводках, но доля пищухи в питании соколов, даже в тех местах, где произошло двукратное сокращение её численности, остаётся такой же, как и в предыдущие годы.

Угрозы

Согласно международному плану действий по балобану (Ковач и др., 2014) основными угрозами балобану являются гибель на ЛЭП и браконьерство.

В АСЭР птицеопасные ЛЭП представляют угрозу для балобана преимущественно в Красноярском крае и Хакасии, а также в Алтайском крае, где плотность балобана на гнездовании в настоящее время крайне низка (Карякин, Николенко, 2011b). На ключевых территориях Тывы и Алтая в местообитаниях балобана всё ещё сохраняются птицеопасные ЛЭП, но их протяжённость составляет менее 100 км на 98,25 тыс. км^2 местообитаний (около 5 км/100 км^2 местообитаний балобана). Соответственно, уровень угрозы для популяции балобана на местах гнездования является низким. Хуже обстоит ситуация с гибелью балобана на ЛЭП в процессе миграции, причём в основном за пределами региона – в Монголии и Китае. В частности гибель балобанов установлена на ЛЭП, протянувшейся вдоль всей Российско-Монгольской границы через аймак Увс. Весьма вероятно, что масштабы гибели российских балобанов здесь, а также на других протянувшихся через Монголию птицеопасных ЛЭП, достаточно высоки (см. Gombobaatar *et al.*, 2004; Harness, Gombobaatar, 2008; Harness *et al.*, 2008; Amartuvshin *et al.*, 2010; Dixon *et al.*, 2013; 2014; 2017). Гибель на ЛЭП российских балобанов, помеченных трекерами, зарегистрирована в Китае (MaMing *et al.*, 2016; Бекмансуров и др., 2017; Карякин и др., 2017b).

Балобан, сидящий на безопасной опоре ЛЭП. Республика Тыва, 25.05.2018 г. Фото И. Карякина.

The Saker Falcon perched on the safe power pole from wood. Republic of Tyva, 25/05/2018. Photo by I. Karyakin.

Останки балобана, убитого крупным пернатым хищником возле гнезда. Республика Тыва, 30.07.2018 г. Фото И. Карякина.

The corpse of the Saker Falcon killed by a large raptor near the nest. Republic of Tyva, 30/07/2018. Photo by I. Karyakin.

Гибель на ЛЭП не влияет избирательно на половые группы соколов, но возможно, что молодые птицы более подвержены гибели на ЛЭП ввиду своей неопытности. Соответственно, по причине гибели на ЛЭП возможен повышенный отход молодых птиц, но потеря самцов и самок происходит более или менее равномерно. А значит вклад ЛЭП в диспропорцию полового состава, который наблюдается на участках, занятых балобанами в АСЭР, попросту отсутствует.

Также неизбирателен к половому составу такой фактор, как хищничество. За последние 10 лет известно всего 12 случаев хищничества филина (*Bubo bubo*) и беркута на гнёздах балобана (без учёта добычи вылетевших из гнёзд слётков), и только в двух случаях это привело к гибели взрослой самки на одном участке и гибели взрослого

самца на другом (при этом оба участка восстановились на следующий же год, причём в обоих случаях смены гнёзд не произошло, что довольно странно для вида).

Учитывая вышеприведенные доводы, все случаи отхода самок, не подтверждённые хищничеством на гнездовых участках, можно списывать на отлов для нужд соколиной охоты в странах Ближнего Востока как нелегальный, так и легальный (в Монголии).

За период с 2014 по 2018 гг. (4 года) в Тыве на 3-х площадках, на которых вёлся регулярный мониторинг балобанов и осуществлялись видео- и фото-регистрация птиц на гнёздах, нами отмечена смена самок на 40 гнездовых участках из 42 (95,24%), при этом смена самцов произошла только на 12 участках (28,57%). На 11 участках из 42 за 4 года самки сменились на молодых дважды. Скорость смены самок в 4 раза выше, чем скорость смены самцов – и это всего за 4 года наблюдений, за период, не превышающий одной генерации, которая составляет по данным IUCN – 6,4 года (BirdLife International, 2017). С учётом 11 исчезнувших самок (в 2018 г. на гнездовых участках отмечены только самцы), общая потеря самок для 42-х участков за 4 года составила 62 особи (рис. 25). Таким образом, если один самец занимает гнездовой участок в среднем 10 лет, то одна самка – не более 2-х лет. И это на территории с минимальным прессом ловцов в местах гнездования балобана. Как при таких масштабных потерях популяции удаётся выживать, остаётся большой загадкой. Весьма вероятно, что основная поддержка популяции балобанов в Российской части АСЭР происходит за счёт молодых монгольских птиц, о чём свидетельствует смена фенотипов на контролируемых территориях (см. ниже).

Другая проблема, которая в регионе возникла неожиданно – это отравление птиц в ходе дератизационных работ в природном очаге чумы в Юго-Восточном Алтае. Дезотдел Центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора Республики Алтай в 2017 г. проводил обработку готовыми приманками на основе антикоагулянтов 2 поколения (концентрации ДВ 0,005%). Обрабатывались п. Кош-Агач (район аэродрома), Чаган-Узун, Ортолык, Мухор-Тархата. Противочумная станция Республики Алтай проводила поселковую дератизацию на стоянках животноводов в летовках и зимовках, где отлавливается плоскочерепная полёвка (*Alticola strelzowi*), которая имеет склонность к миграции из жилищ в естественную среду – она, видимо, и явилась основным разносчиком ядов в естественные биотопы. Противочумной службой применялась готовая приманка «БЛОКАДА» (на основе 0,005% бромадиолона). Обрабатывались стоянки в среднем течении рр. Елангаш, Ирбисту, Уландрык, Бар-Бургазы, Большие Шибеты (А. Матросов, личное сообщение). На Уландрыке, в Больших Шибетах и на Бар-Бургазы была зарегистрирована смертность хищных птиц, в том числе для погибшего степного орла и коршуна подтверждено их отравление бромадиалоном. В зоне обработки находится два десятка гнездовых участков балобана, на половине из которых размножение оказалось неуспешным в 2017 г. и на трети не удалось встретить птиц – возможно, они погибли.

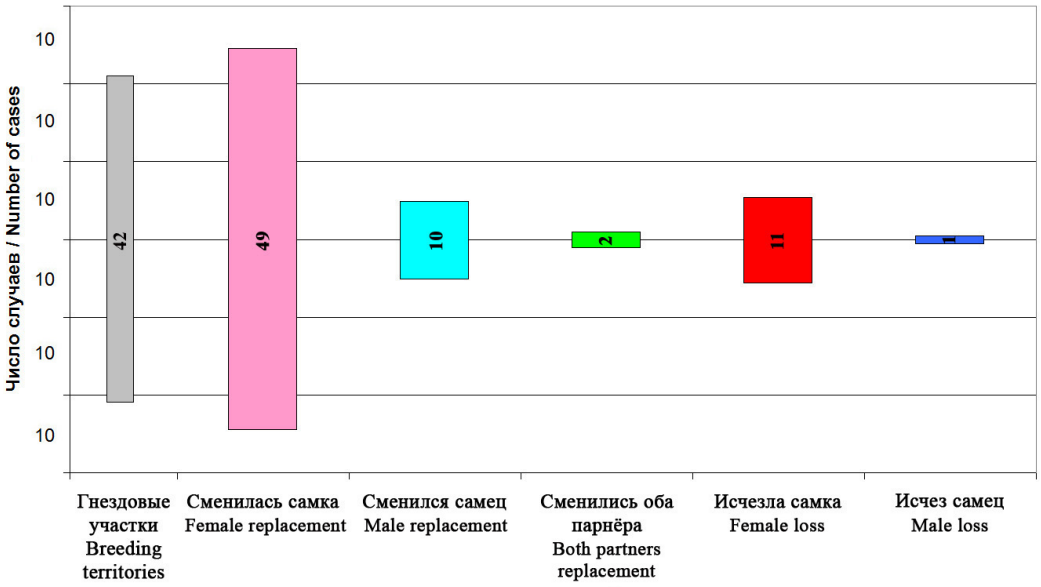


Рис. 25. *Смена самцов и самок на гнездовых участках на площадках №№ 5, 8 и 9 в Республике Тыва в 2014–2018 гг. Местоположение площадок см на. рис. 1.*

Fig. 25. *Replacement of males and females at the model areas No 5, 8 and 9 in Tyva Republic in 2014–2018. Location of model areas is depicted on the fig. 1.*

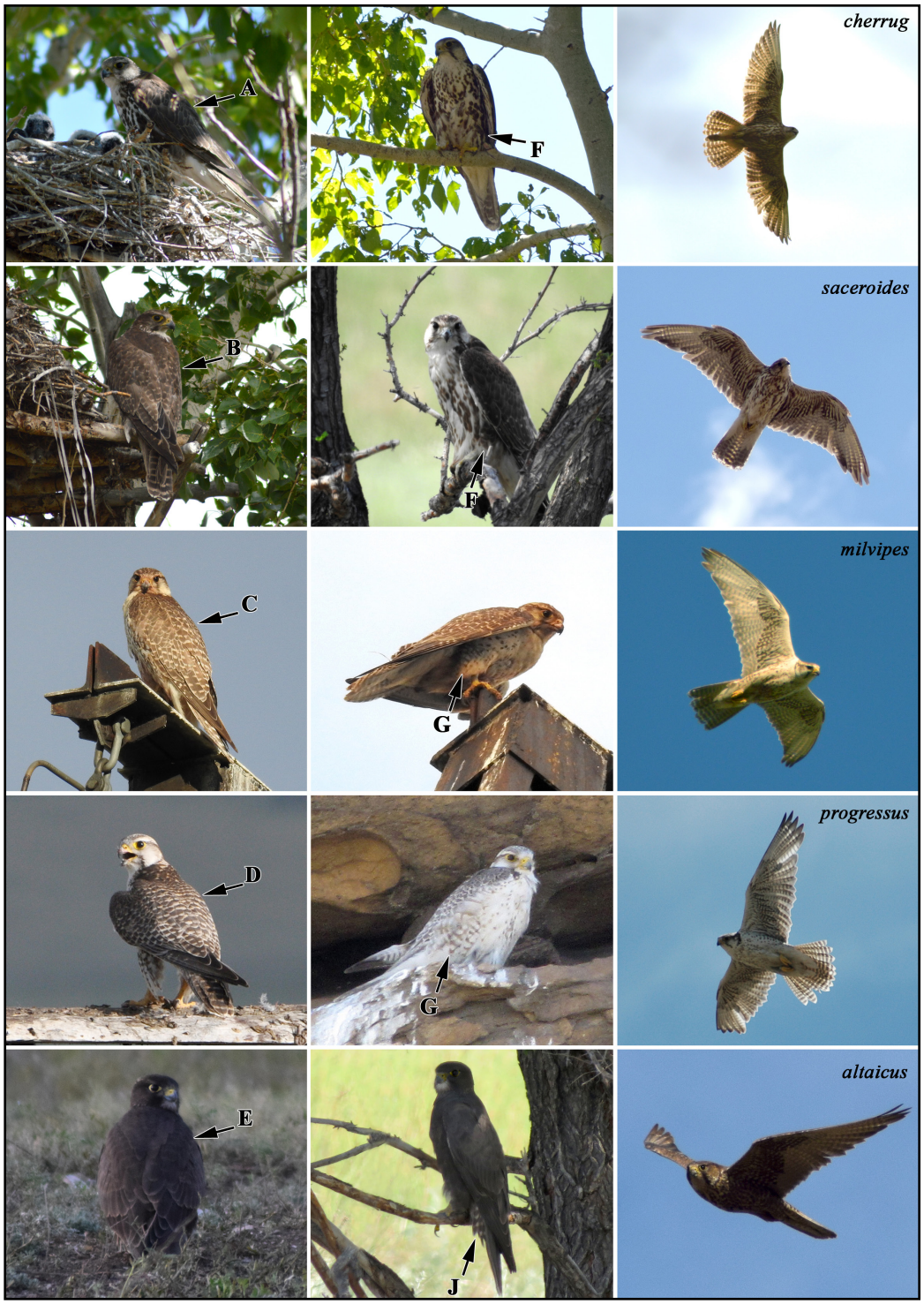


Рис. 26. *Фенотипы балобана в АСЭР. Условные обозначения: A – нет крапин, пятен и полос на спине, окраска спины светло-бурая, B – светлые крапины и небольшие пятна на спине, C – крупные светлые пятна на спине, D – светлые полосы на спине, E – однотонная очень тёмная бурая окраска верха и низа тела, F – продольные пестрины на «штанах», G – поперечные пестрины на «штанах», J – поперечные полосы на кроющих подхвостья. Фото И. Каряки-на, М. Проммера и Э. Николенко.*

Fig. 26. *Saker Falcon phenotypes from the ASER. Legend: A – no dark markings at the back, color of the upperparts is light grey-brown, B – light specks and spots at the back, C – big light spots at the back, D – light bars at the back, E – concolorous very dark grey-brown colora-tion of upperparts and underparts, F – length-wise markings on trousers, G – horizontal markings on trousers, J – horizontal bars on the undertail coverts. Photos by I. Karyakin, M. Prommer and E. Nikolenko.*

Смена фенотипов

В период исследований с 1999 по 2008 гг. ресурс балобанов в АСЭР уже активно осваивался нелегальными ловцами (Николенко, 2007), но, видимо, картина распределения фенотипов была близка к той, которая сохранялась последние десятилетия (n=436): 11% (50% всех регистраций в Хакасии и Красноярском крае) – птицы фенотипа, идентичного обыкновенному балобану *F. ch. cherrug* (с учётом птиц со слабой пятнистостью спины и без поперечных полос на «штанах», т.н. «*saceroides*»), 20% (50% всех регистраций в Южной Тыве) – птицы фенотипа, идентичного монгольскому балобану *F. ch. progressus*, 2% – очень светлые «*progressus*» с практически полным отсутствием пятнистости на нижней стороне тела и светлой серой или буровато-серой спиной (с различной выраженностью поперечной полосатости спины), 47% – птицы фенотипа, типичного для центральноазиатского балобана *F. ch. milvipes* (включая птиц, фенотипа «*saceroides*» с

Рис. 27. *Изменение фенотипов балобана в АСЭР за период с 2008 по 2018 гг.*

Fig. 27. *The shift in the proportion of Saker's phenotypes in the ASER from 2008 to 2018.*

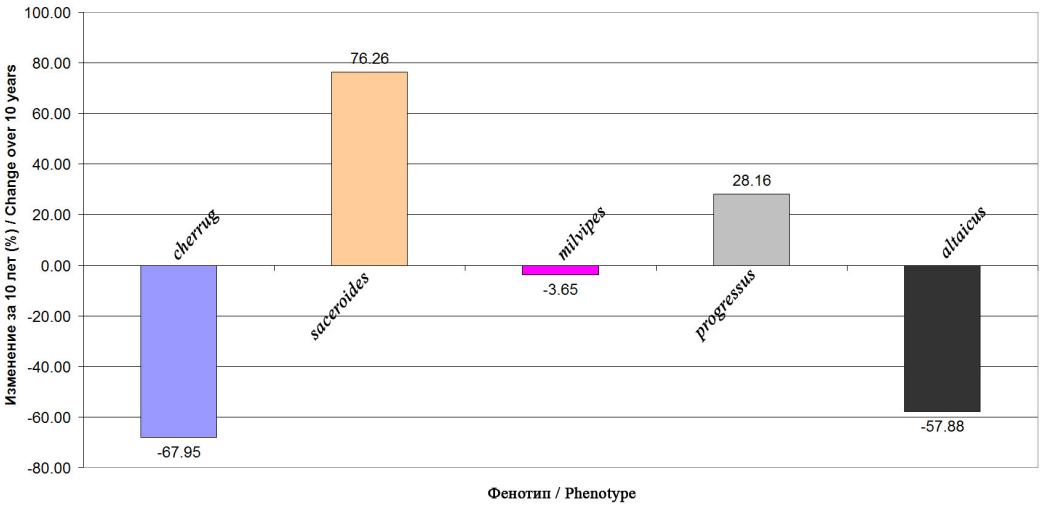
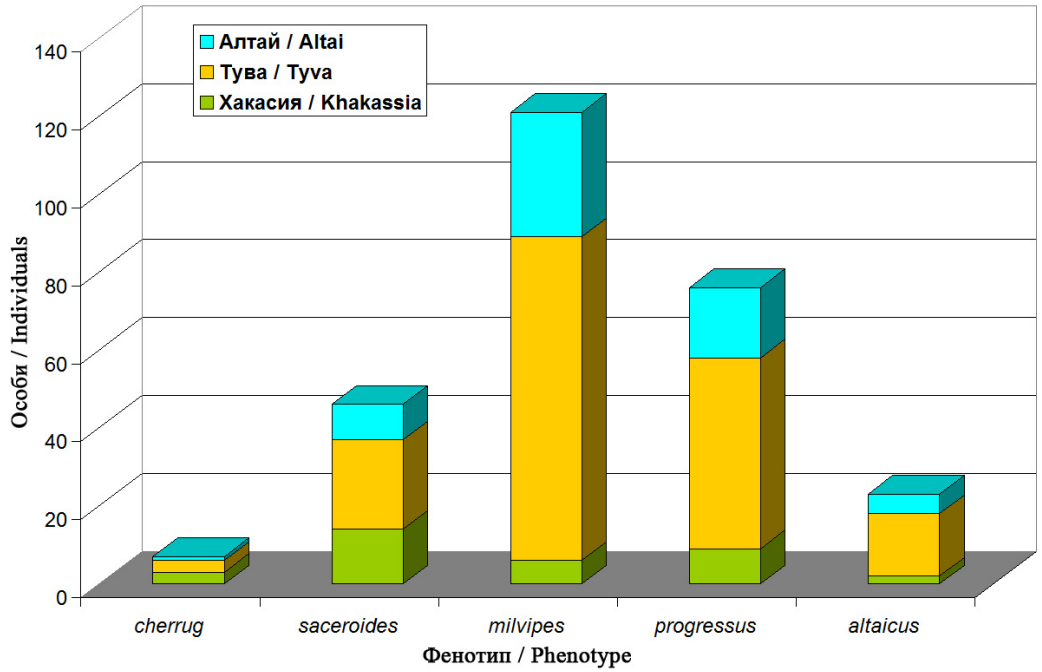
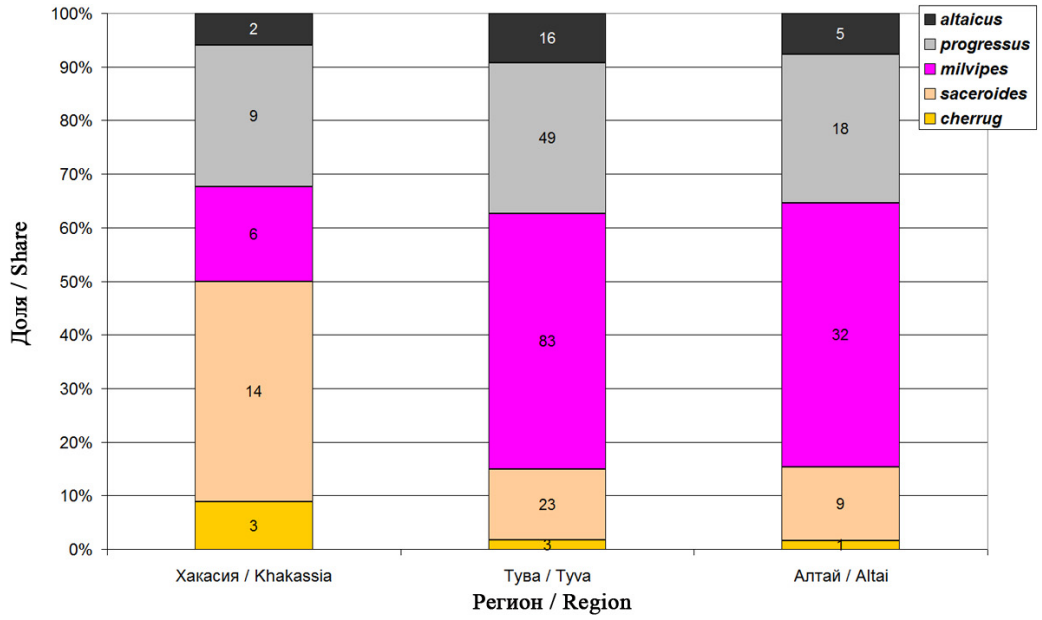


Рис. 28. *Фенотипы балобана в АСЭР в 2016–2018 гг.*

Fig. 28. *Phenotypes of the Saker Falcon in ASER from 2016 to 2018.*





Обыкновенный балобан (F. ch. cherrug). *Республика Тыва, 27.05.2018 г. Фото И. Карякина.*

The Common Saker Falcon (F. ch. cherrug). *Republic of Tyva, 27/05/2018. Photo by I. Karyakin.*

сильной пятнистостью спины), 18% – тёмные балобаны, близкие к «*altaicus*», но отличающиеся от них разными чертами (например, отсутствие полосатого подхвостья) и, наконец, 2% – типичные «*altaicus*» (см. фототаблицу на рис. 26).

С 2008 г. картина распределения фенотипов в размножающихся парах начинает резко меняться: более чем в два раза сокращаются доли птиц с окраской, типичной для *F. ch. cherrug*, и тёмных птиц, в особенности типичных «алтайцев» («*altaicus*»), и полностью исчезают максимально светлые птицы, в то же время растут доли т.н. «сибирских» балобанов («*saceroides*») по всему АСЭР и монгольских балобанов («*progressus*») – на Алтае и в Хакасии, где раньше они практически не встречались, а также по всей Тыве (рис. 27). С ростом встречаемости птиц с фенотипом «*progressus*», особенно в смешанных парах с «*cherrug*» и с «*saceroides*», значительно возрастает доля птиц со смешанными признаками, которых невозможно однозначно классифицировать. Многие из них при выраженной поперечной полосатости спины сохраняют окраску низа тела, характерную для «*cherrug*» и «*saceroides*». Смешивание приводит к росту числа тёмных птенцов в смешанных выводках у пар, которые не имеют никаких признаков «*altaicus*», и появлению тёмных птиц в размножающихся парах на равнине на фоне общего сокращения числа тёмных птиц в размножающихся парах не менее чем на 57,88% за 10 лет.

В 2016–2018 гг. на контролируемых территориях АСЭР (n=273) доля регистраций балобанов фенотипа «*cherrug*» составляет всего 2,56%, так называемых сибирских балобанов (фенотип «*saceroides*») – 16,85%, фенотипа «*milvipes*» – 44,32%, фенотипа «*progressus*» – 27,84%, доля всех тёмных балобанов, включая типичных «*altaicus*» (без учёта фенотипа птенцов в выводках) составляет 8,42%, причём типичных «*altaicus*» – только 1,10% (рис. 28).

Обсуждение

Как уже отмечалось выше, в АСЭР трофические связи балобанов не одинаковы, в разных местообитаниях формируются группировки соколов, зависимые от какого-либо одного базового объекта добычи – краснощёкого суслика, длиннохвостого суслика, даурской или монгольской пищух. Только в высокогорьях Юго-Восточного Алтая и Тувы балобаны осваивают два базовых объекта добычи – длиннохвостого суслика и монгольскую пищуху, либо длиннохвостого суслика и даурскую пищуху. Это увеличивает стабильность в выкармливании соколами потомства, так как в таких группировках, как правило, спад численности или снижение активности одного вида-жертвы, компенсируется увеличением численности и/или наращивании активности другого. Возможно, именно поэтому горные группировки балобанов более стабильны и имеют меньший негативный тренд за последние 20 лет (см. рис. 9). За годы исследований в АСЭР совпадение спада численности двух базовых видов-жертв случилось единственный раз в 2016 г. в Танну-Ола (Тува), когда депрессия численности даурской пищухи наложилась на вымерзание длиннохвостых сусликов. В тот год балобаны не размножались, либо потеряли кладки на большинстве участков, но в последующие два года успех размножения пришёл в норму.

Суслик, в отличие от пищухи, впадает в спячку, и когда балобан начинает размножаться, суслики ещё спят и недоступны – они постепенно выходят из спячки и становятся активными в период насиживания балобанами яиц. Соответственно пик добычи балобанами сусликов приходится на период выхода из нор молодняка сусликов (см. табл. 12–13 и рис. 24), поэтому, приступая к размножению в суслико-зависимых группировках, балобаны ориентируются на добычу других объектов, как правило, обычных, но не массовых и с разными требованиями к среде обитания (птицы, полёвки и пр.). Следовательно, чтобы балобаны из суслико-зависимых гнездовых группировок могли успешно высиживать кладки и выкармливать птенцов, им необходимо осваивать большие

по площади и более разнообразные местообитания, и/или нарабатывать разную тактику охоты на разные виды добычи, становясь отличными универсальными охотниками. Возможно, именно поэтому браконьеры оказывают максимальный пресс на балобана в суслико-зависимых группировках, предпочитая соколов из этих группировок тем, которые специализируются на пищухе.

Суслики не склонны к масштабным депрессиям численности, поэтому успешность размножения балобана в суслико-зависимых группировках более стабильна. Но в то же время спячку сусликов и выход из неё определяют погодные условия, и в холодные бесснежные зимы суслики могут вымерзать, либо поздно выходить из нор, что наносит ущерб начавшим рано размножаться балобанам. За 20-летний период исследований балобана в АСЭР было два таких негативных сезона в Хакасии (в 2000 и в 2010 гг.) и один на Алтае (в 2015 г.).

Популяции пищух склонны к резким циклическим падениям численности (депрессиям), которые (в зависимости от фазы цикла) могут быть как краткосрочными, так и затяжными. Это оказывает достаточно сильное влияние на успешность размножения балобанов в пищухо-зависимых группировках (см. рис. 21). Лишь благодаря неоднородности природных условий АСЭР динамика численности пищух является специфической для той или иной территории и не приводит к депрессиям регионального масштаба. Краткосрочные депрессии пищух не приводят к существенным изменениям структуры популяций балобана и к перераспределению гнездовых участков. Даже если низкая численность базового вида-жертвы на какой-то локальной территории держится в течение нескольких лет, балобаны ежегодно присутствуют на участках и быстро начинают размножаться при подъёме численности вида-жертвы, если, конечно, в естественную динамику процессов не вмешиваются антропогенные факторы, либо прямое преследование соколов человеком. Однако именно это и происходит на протяжении всего наблюдаемого периода и эти факторы с течением времени только нарастают.

Большинство гнездовых участков, на которых балобаны прекратили размножение в АСЭР, приурочено к традиционным регионам лова птиц – как правило, это райцентры, которые расположенные близ мест былого плотного гнездования балобана: Кош-Агач и Усть-Кан (Республика Алтай), Ужур (Красноярский край), Копьёво, Шира Боград, Усть-Абакан, Аскиз (Хакасия), а также все предгорья Алтайского края, привлекавшие ловцов своей доступностью. Сейчас в этих районах балобан практически полностью исчез, несмотря на прекрасные условия для гнездования (в т.ч. высокую численность видов-жертв), о чём говорит процветание гнездовых группировок мохноногого курганника, могильника и даже степного орла, сокращающего численность в остальной части ареала. Более менее стабильные группировки балобана пока ещё сохраняются в горах АСЭР, однако негативный тренд в них чётко прослеживается, особенно вдоль границы с Монголией, что, впрочем, не удивительно, так как в Монголии официально разрешён отлов балобанов для нужд соколиной охоты (Ковач и др., 2014; Николенко и др., 2014), и активно развиваемая система ЛЭП 6–35 кВ с бетонными опорами и металлическими траверсами со штыревыми изоляторами большей частью не оснащена птицезащитными устройствами и является опасной для соколов (Gombobaatar *et al.*, 2004; Harness, Gombobaatar, 2008; Harness *et al.*, 2008; Amartuvshin *et al.*, 2010; Dixon *et al.*, 2013; 2014; 2017).

*Длиннохвостый суслик (*Spermophilus undulatus*) – базовый объект добычи балобана в Усть-Канской котловине. Республика Алтай, 10.09.2018. Фото И. Карякина.*

*Long-Tailed Souslik (*Spermophilus undulatus*) is the basic prey of the Saker Falcon in the Ust-Kan Basin. Republic of Altai, 10/09/2018. Photo by I. Karyakin.*

Смена самцов и самок на контролируемых участках (при значительно ускоренной смене самок) (рис. 25) говорит о том, что основной урон алтае-саянским популяциям балобана наносит всё же нелегальный (в России и Казахстане) и легальный (в Монголии) отлов соколов для нужд соколиной охоты в странах Ближнего Востока, а ЛЭП, как фактор, равномерно элиминирующий разные половые группы особей, отходит на второй план. Сколько популяция может существовать при таком интенсивном отборе самок не ясно, но видимо та черта, за которой следует обрушение популяции, что уже произошло в борах Алтайского края, не так далека, учитывая постоянное снижение запаса свободных особей в АСЭР (см. рис. 11).

Везде в АСЭР, где происходит масштабное исчезновение балобана, его гнездовые участки начинает занимать сапсан (*Falco peregrinus*). Если в 2008–2011 г. эта тенденция была характерна для Северо-Западного и Центрального Алтая, то в настоящее время аналогичные процессы происходят в предгорьях Алтая в Алтайском крае, Красноярском крае и Хакасии (в предгорьях Кузнецкого Алатау и в долине Енисея), а также в Юго-Восточном Алтае и в Тыве (в Тувинской котловине преимущественно в долине Енисея). Пока не понятно, насколько будут конфликтными отношения между соколами при попытках восстановления размножения балобанами, на участках, уже занятых сапсанами, но уже имеется пример успешного гнездования обоих видов на одной и той же скале с удалением гнёзд друг от друга на 150 м – в Республике Алтай (Усть-Канская котловина).

На фоне сокращения численности балобана в АСЭР крайне позитивным выглядит процесс восстановления численности балобана в Тувинской котловине в зоне реализации мероприятий по устройству искусственных гнездовий. На очень ограниченной площади удалось добиться роста численности балобана за 10 лет с 0 до 13 пар и «собрать» в группировку птиц всех фенотипов. Однако в Убсунурской котловине ситуация менее радужная. Здесь за период с 2008 по 2010 гг. наблюдалось исчезновение гнездовых участков балобанов практически вдоль всей монгольской границы, несмотря на восстановление гнездового фонда путём устройства системы искусственных гнездовий в охранной зоне заповедника «Убсунурская котловина» и активным освоением их мохноногими курганниками. Сокращение численности гнездовой группировки балобанов в левобережье Тес-Хема именно вдоль границы с Монголией продолжилось и в 2011 г. Здесь опустели ещё 9 гнездовых участков. При этом численность кормов была достаточно высокой и мохноногий курганник продолжал наращивать численность, занимая новые гнездовые платформы. Однако в 2014 г. численность балобанов на этой площадке увеличилась в 1,5 раза за счёт занятия соколами гнездовых платформ. При этом число успешных гнёзд на площадке осталось аналогичным уровню 2011 г. по причине смены старых самок на молодых на 80% участков. На 2-х из 4-х гнездовых платформах с жилыми гнёздами самки оказались птицами второго года. Рост численности балобана в 2014 г. на площадке в левобережье Тес-Хема был списан на некоторое ослабление пресса на вид, по причине ужесточения законодательства в России (Николенко, 2013), объявление моратория на отлов соколов в Монголии (События, 2013) и хороший успех размножения вида по причине высокой численности основных кормов в 2011–2013 гг. (Карякин и др., 2014). Таким образом, увеличившееся число самок балобанов, избежавших отлова, приступило к размножению на локальных территориях, освободившихся ранее от соколов этого вида. Однако дальнейшего роста так и не

Балобан. Республика Тыва, 01.06.2018 г. Фото И. Карякина.

The Saker Falcon. Republic of Tyva, 01/06/2018. Photo by I. Karyakin.

последовало из-за депрессии численности даурской пищухи, по причине которой балобаны два года не размножались. Отсутствие прироста молодых птиц незамедлительно сказалось на угасании группировки уже в 2018 г.

В Российской части АСЭР уже в ближайшие несколько лет, благодаря усилиям природоохранной общественности, удастся добиться полного оснащения птицеопасных ЛЭП птицезащитными устройствами, постоянно наращивается объём искусственных гнездовий, что увеличивает локально численность и продуктивность некоторых группировок балобанов, начаты проекты по подкормке нативных выводков балобана в периоды ненастий и снижения активности основных объектов добычи соколов, ведётся выпуск в природу птенцов, выращенных в питомниках, методом подсадки в нативные гнёзда балобанов. Но прироста популяции нет, и даже наоборот, наблюдается сокращение численности соколов, виной чему нелегальный и легальный отлов соколов. В последние 2 года удалось отчасти снять пресс на алтайские группировки в результате задержания двух преступных групп, работавших в Республике Алтай (см. Контрабанда соколов, 2018a и 2018b на стр. 9–10). Но в Хакасии и в Западной Тыве нелегальный отлов балобанов продолжается и он, возможно, как минимум в Хакасии, «прикрывается» госорганами или силовиками, так как тут, несмотря на активные задержания сотрудниками заповедника «Хакасский» ловцов, на них не заведено ни одного уголовного дела по ч. 1 ст. 226.1 УК РФ. Продолжается как легальный, так и нелегальный отлов соколов в Монголии, в том числе в аймаках Баян-Ольни, Ховд и Увс, в которых традиционно кочуют российские птицы. В этих же регионах протянулась сеть птицеопасных ЛЭП, реконструкция которых хоть и декларируется государством, но всё же далека от завершения.

Всё вышесказанное указывает на то, что для сохранения популяции балобана в АСЭР необходим комплексный подход и усилия нескольких государств. В первую очередь необходимо улучшение эффективности работы силовиков и инспекторов природоохранных органов по пресечению нелегального отлова соколов в России, во вторую – запрет легального отлова соколов в западных аймаках Монголии, чтобы исключить пресс на популяции российской части АСЭР. Также необходима незамедлительная реконструкция всех птицеопасных ЛЭП в местообитаниях балобана в АСЭР и в первую очередь в Монголии, либо их оснащение ПЗУ, причём надёжными, полностью исключающими электропоражение, а не оснащение птицеотпугивающими устройствами, к которым со временем у птиц происходит привыкание, или антиприсадными, со временем перестающими выполнять свои функции. Эксперименты с обоими конструкциями ведутся на некоторых площадках, в том числе и в аймаке Увс (см. Dixon *et al.*, 2018; Батбаяр и др., 2018). К сожалению, монгольские коллеги в выработке рекомендаций по защите птиц на ЛЭП идут по пути, по которому Россия прошла уже 20 лет назад, и совершают те же ошибки, игнорируя российский опыт. Если в работу по оснащению ЛЭП птицезащитными устройствами в Монголии будут приняты «вертушки» и холостые изоляторы, которые показали дешевизну их использования и частичную защиту птиц от поражения электротоком по результатам исследований монгольских коллег, но признаны неэффективными в долгосрочной перспективе и даже опасными (холостые изоляторы) в многолетних исследованиях российских орнитологов (см. Мацына, 2008; Мацына и др., 2012), это нанесёт непоправимый ущерб охране птиц на ЛЭП в Монголии. В дальнейшем будет уже сложно доказывать неэффективность уже установленной на ЛЭП бутафории и добиваться её демонтажа и переоснащения ЛЭП, что уже показано на примере России.

Балобан. Республика Тыва, 10.06.2018 г. Фото И. Карякина.

The Saker Falcon. Republic of Tyva, 10/06/2018. Photo by I. Karyakin.

Заключение

Мониторинг популяции балобана в Алтае-Саянском регионе показывает устойчивое падение численности вида практически по всей территории региона. Стабилизация и некоторый рост численности начался лишь на локальных территориях в Тыве в зоне реализации мероприятий по привлечению балобана на размножение в искусственные гнездовья. Однако эти территории крайне малы по площади.

В регионе в целом численность балобана будет продолжать падать до тех пор, пока не будут устранены ключевые негативные факторы – нелегальный отлов (масштабное изъятие самок из популяции) и гибель на ЛЭП. Оба фактора вероятно оказывают наиболее существенное влияние на популяции за пределами области гнездования балобана в АСЭР, хотя и нелегальный отлов и гибель на ЛЭП имеют место и в гнездовом ареале как раз в зоне максимального сокращения численности балобана – Алтайский край, Алтай, Хакасия и Красноярский край.

Как показывают результаты мониторинга, даже при небольшом ослаблении пресса на популяцию, балобан в состоянии за короткий период увеличить численность за счёт молодых птиц как из Алтае-Саянского региона, так и из более многочисленной популяции соседней Монголии.

Для сокращения уровня падения численности балобана в Алтае-Саянском регионе, необходимо принятие срочных мер на государственном уровне, причём обеих стран – как России, так и Монголии, как минимум, в части оснащения птицеопасных ЛЭП. Также актуально развитие мероприятий по привлечению балобана на размножение в искусственные гнездовья в степных котловинах Тувы, где имеется положительный ответ данного вида на эту активность. Оснащение ЛЭП птицезащитными устройствами и мероприятия по созданию систем искусственных гнездовий в регионе уже реализуются в рамках проектов Российской сети изучения и охраны пернатых хищников при сотрудничестве с сетевыми организациями и федеральными ООПТ.

Недееспособность государственных органов охраны природы в России в плане охраны редких видов делает задачу нейтрализации нелегального отлова соколов трудновыполнимой. Тем не менее, мы возлагаем надежду на работу полиции, так как внесение балобана в список особо ценных видов для целей статьи 258.1 Уголовного кодекса РФ «развязывает руки» полицейским для борьбы с браконьерами. Конечно, только нейтрализовав фактор нелегального отлова, можно спасти балобана от исчезновения.

Благодарности

Авторы благодарят Алтае-Саянское отделение WWF России, фонд «Мир вокруг тебя» корпорации «Сибирское здоровье», Rufford Foundation, Global Greengrants Fund, The Altai Project/Earth Island Institute, Альянс «Экодело» и Herman Otty Institute за финансирование полевых работ и мероприятий по охране и восстановлению численности балобана в 2016–2018 гг., команду Хакасского заповедника и лично директора Виктора Непомнящего и зам. директора по НИР Викторию Шуркину за помощь в полевой работе в Республике Хакасия, команду заповедника «Убсунурская котловина» и лично Александра Куксина

Птенец балобана в гнезде. Республика Тыва, 19.06.2018. Фото И. Карякина.

Nestling of the Saker Falcon in the nest. Republic of Tyva, 19/06/2018. Photo by I. Karyakin.

Балобан. Республика Тыва, 19.06.2018. Фото И. Карякина.

Saker Falcon. Republic of Tyva, 19/06/2018. Photo by I. Karyakin.

за помощь в обследовании Тывы и участие в экспедициях и мероприятиях по установке искусственных гнездовий, команду национального парка «Салюгемский» и лично зам. директора по НИР Дениса Маликова и инспектора Эркина Тадырова за всестороннюю помощь в полевой работе в окрестностях парка, Даниила Мамыева и руководство Каракольского природного парка за помощь в его обследовании, волонтёров Центра реабилитации диких животных (Новосибирск), Олега и Наталью Андреенковых, Татьяну Балабанову, Людмилу Зиневич, Роберта Кази (Robert Kazi), Александра Мокерова, Матяша Проммера (Matyas Prommer), Дарью Рожкову, Олега Ширяева, Дмитрия Штоля и Алексея Эбеля за участие в экспедициях и всестороннюю помощь в изучении балобана в Алтае-Саянском регионе, а также Анну Барашкову, Илью Смелянского, Романа Бахтина и Сергея Важова за предоставленные неопубликованные данные по распространению балобана в Алтайском крае.

Литература

Арчимаева Т.П., Карташов Н.Д., Забелин В.И. Редкие птицы восточной оконечности Западного Саяна. – Современное состояние редких видов растений и животных Республики Тыва: материалы Всероссийской научно-практической конференции (28–29 апреля 2016 года) / отв. ред. У.В. Ондар. Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. С. 61–68. [*Archimaeva T.P., Kartashov N.D., Zabelin V.I.* Rare birds of the Eastern tip of the Western Sayan. – The current state of rare plant and animal species of the Republic of Tyva: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (April 28–29, 2016) / U.V. Ondar (Ed.). Kyzyl, 2016: 61–68. (in Russian).]

Баранов А.А., Воронина К.К. Балобан *Falco cherrug* Gray, 1834. – Красная книга Красноярского края: В 2-х т. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / ред. А.П. Савченко, А.А. Баранов, В.А. Заделенов, Ю.Н. Литвинов, О.В. Тарасова, М.П. Тиунов. 3-е изд., перераб. и доп. Красноярск: СФУ, 2011. С. 82. [*Baranov A.A., Voronina K.K.* Saker Falcon *Falco cherrug* Gray, 1834. – Red Data Book of the Krasnoyasrsk Territory. Vol. 1. Rare and Endangered Species of Animals / A.P. Savchenko, A.A. Baranov, V.A. Zadelenov, Yu.N. Litvinov, O.V. Tarasova, M.P. Tiunov (Eds.). 3rd edition. Krasnoyarsk, 2011: 82 (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/128 Дата обращения: 11.11.2018.

Баранов А.А., Воронина К.К. Балобан *Falco cherrug* Gray, 1834. – Красная книга Республики Хакасия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / ред. А.П. Савченко, А.А. Баранов, С.М. Чупров, Ю.Н. Литвинов, Г.А. Соколов. 2-е изд., перераб. и доп. Красноярск–Абакан: СФУ, 2014. С. 161–162. [*Baranov A.A., Voronina K.K.* Saker Falcon *Falco cherrug* Gray, 1834. – Red Data Book of the Republic of Khakassia: Rare and Endangered Species / A.P. Savchenko, A.A. Baranov, S.M. Chuprov, Yu.N. Litvinov, G.A. Sokolov (Eds.). Second edition. Krasnoyarsk–Abakan, 2014: 161–162. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/1153 Дата обращения: 11.11.2018.

Батбаяр Б., Нямбаяр Б., Диксон А., Пурэвсурэн Ц., Жугдэрнамжил Н., Отгонбаяр Ц. Испытание простого и дешевого метода сохранения птиц от гибели на 15-киловаттных линиях электрической передачи в Монголии. – Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии**:** Материалы VI Международной орнитологической конференции / Отв. ред. В.В. Попов. Иркутск: ИНЦХТ, 2018. С. 39–41. [*Batbayar G., Nyambayar B., Dikson A., Purevsuren Ts., Zhugdernamzhil N., Otgonbayar Ts.* Finding simple and inexpensive methods to reduce raptor mortality on 15 kv powerlines in Mongolia. – Modern problems of ornithology in Siberia and Central Asia: the proceedings of VI International ornithological conference/ Ed. V.V. Popov. Irkutsk: ISCST, 2018: 39–41.]

Белянкин А.Ф. Птицы Шорского парка. – Шорский национальный природный парк: природа, люди, перспективы. Кемерово: ИУУ СО РАН, 2003. С. 63–80. [*Belyankin A.F.* Birds of the Shorskiy National Park. – Shorskiy National Park: Nature, Peoples, Prospects. Kemerovo, 2003: 63–80. (in Russian).]

Бутьев В.Т., Зубков Н.И., Иванчев В.П., Коблик Е.А., Ковшарь А.Ф., Котюков Ю.В., Люлеева Д.С., Назаров Ю.Н., Нечаев В.А., Приклонский С.Г., Пукинский Ю.Б., Рустамов А.К., Сорокин А.Г., Фридман В.С. Птицы России и сопредельных регионов. Совообразные, козодоеобразные, стрижеобразные, ракшеобразные, удодообразные, дятлообразные. М., 2005. 487 с. [*Butyev V.T., Zubkov N.I., Ivanchev V.P., Koblik E.A., Kovshar A.F., Kotyukov Yu.V., Lyuleeva D.S., Nazarov Yu.N., Nechaev V.A., Priklonsky S.G., Pukinsky Yu.B., Rustamov A.K., Sorokin A.G., Fridman V.S.* Birds of Russia and adjacent regions. Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, Coraciiformes, Upupiformes, Piciformes. Moscow, 2005: 1–487. (in Russian).]

Васильченко А.А. Птицы Кемеровской области. Кемерово, 2004. 488 с. [*Vasilchenko A.A.* Birds of the Kemerovo region. Kemerovo, 2004: 1–488. (in Russian).]

Гаврилов Э.И., Иванчев В.П., Котов А.А., Кошелев А.И., Назаров Ю.Н., Нечаев В.А., Нумеров А.Д., Приклонский С.Г., Пукинский Ю.Б., Рустамов А.К. Птицы России и сопредельных регионов. Рябкообразные, голубеобразные, кукушкообразные, совообразные. М., 1993. 400 с. [*Gavrilov E.I., Ivanchev V.P., Kotov A.A., Koshelev A.I., Nazarov Yu.N., Nechaev V.A., Numerov A.D., Priklonsky S.G., Pukinsky Yu.B., Rustamov A.K.* Birds of Russia and adjacent regions. Pteroclidiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes. Moscow, 1993: 1–400. (in Russian).]

Гагина Т.Н., Ильяшенко В.Б., Скалон Н.В. Балобан *Falco cherrug* Y.E. Gray, 1834. – Красная книга Кемеровской области: Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. 2-е изд-е, перераб. и дополн. / отв. ред. Н.В. Скалон. Кемерово: «Азия принт», 2012. С. 129–130. [*Gagina T.N., Ilyashenko V.B., Skalon N.V.* Saker Falcon *Falco cherrug* Y.E. Gray, 1834. – Red Data Book of the Kemerovo Region: Vol. 2. Rare and Endangered Species of Animals. 2nd edition / N.V. Scalon (Ed.). Kemerovo, 2012: 129–130. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/596 Дата обращения: 11.11.2018.

Галушин В.М. Балобан *Falco cherrug* (Gray, 1834). – Красная книга Российской Федерации (животные). М., 2001. С. 456–457. [*Galushin V.M.* Saker Falcon *Falco cherrug* (Gray, 1834). – Red Data Book of Russian Federation (animals). Moscow, 2001: 456–457. (in Russian).] URL: http://biodat.ru/db/rb/rb.php?src=1&vid=293 Дата обращения: 11.11.2018.

Громов И.М., Бибиков Д.И., Калабухов Н.И., Мейер М.Н. Фауна СССР. Млекопитающие. Т. 3, вып. 2. Наземные беличьи (Marmotinae) / гл. ред. Е.П. Павловский. М., Л., 1965. 468 с. [*Gromov I.M., Bibikov D.I., Kalabukhov N.I., Meyer M.N.* The fauna of the USSR. Mammals. Vol. 3, issue 2. Marmotinae / E.P. Pavlovsky (Ed.). Moscow, Leningrad, 1965: 1–468. (in Russian).] URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1889 Дата обращения: 11.11.2018.

Донгак Н.Н., Куксин А.Н. Предварительные результаты успешности проекта по привлечению дневных хищных птиц для размножения на искусственные гнездовья в степных биотопах Южной Тувы, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2014. № 28. С. 24–28. [*Dongak N.N., Kuksin A.N.* Preliminary Results on Attracting Birds of Prey on Artificial Nesting Platforms in the Steppe Habitats of Southern Tuva, Russia. – Raptors Conservation. 2014. 28: 24–28.] DOI: 10.19074/1814-8654-2014-28-24-28 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25581 Дата обращения 11.11.2018.

Зиневич Л.С., Рожкова Д.Н., Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Молекулярно-генетические методы для поддержки проектов по реинтродукции на примере проекта по восстановлению алтайского балобана в Алтае-Саянском регионе. – Актуальные проблемы охраны птиц. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию Союза охраны птиц России (Москва, 10–11 февраля 2018 г.) / Отв. ред. А.В. Салтыков. Москва – Махачкала, 2018. С. 34–38. [*Zinevich L.S., Rozhkova D.N., Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Schnayder E.P., Sarychev E.I., Beme I.R.* Molecular genetic methods to support reintroduction projects on the example of a project to restore the Altai Saker Falcon in the Altai-Sayan region.– Actual problems of bird conservation. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 25th anniversary of the Russian Bird Conservation Union (Moscow, February 10–11, 2018) / A.V. Saltykov Ed. Moscow – Makhachkala, 2018: 34–38. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2018/02/Zinevich-Sborn-2018_int-2.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

Иванов А.И., Козлова Е.В., Портенко Л.А., Тугаринов А.Я. Птицы СССР. Часть I. М., Л., 1951. 282 с. [*Ivanov A.I., Kozlova E.V., Portenko L.A., Tugarinov A.Ya.* Birds of the USSR. Part I. Moscow, Leningrad, 1951: 1–282. (in Russian)].

Иванов А.И., Козлова Е.В., Портенко Л.А., Тугаринов А.Я. Птицы СССР. Часть II. М., Л., 1953. 344 с. [*Ivanov A.I., Kozlova E.V., Portenko L.A., Tugarinov A.Ya.* Birds of the USSR. Part II. Moscow, Leningrad, 1953: 1–344. (in Russian).]

Изучение миграций балобанов из Алтае-Саянского региона в 2016–2018 гг. – Российская сеть изучения и охраны пернатых хищников. 2018. [Research of the Saker Falcon migration from the Altai-Sayan Region in 2016–2018. – Russian Raptor Research and Conservation Network. 2018.] URL: http://rrrcn.ru/migration/sakers2016 Дата обращения: 11.11.2018.

Ильичев В.Д., Флинт В.Е., Бёме Р.Л., Галушин В.М., Исаков Ю.А., Кузнецов А.А., Кумари Э.В., Курочкин Е.Н., Потапов Р.Л., Приклонский С.Г., Рустамов А.К., Степанян Л.С. Птицы СССР. История изучения. Гагары, поганки, трубконосые. М., 1982. 446 с. [*Ilyichev V.D., Flint V.E. Beme R.L., Galushin V.M., Isakov A.A.,*

Kuznetsov A.A., Kumari E.V., Kurochkin E.N., Potapov R.L., Priklonsky S.G., Rustamov A.K., Stepanyan L.S. Birds of the USSR. History of study. Gaviiformes, Podicipediformes, Procellariiformes. Moscow, 1982: 1–446. (in Russian).]

Ильичев В.Д., Флинт В.Е., Бёме Р.Л., Галушин В.М., Исаков Ю.А., Кумари Э.В., Курочкин Е.Н., Потапов Р.Л., Приклонский С.Г., Рустамов А.К., Степанян Л.С., Фомин В.Е. Птицы СССР. Курообразные, журавлеобразные. Л., 1987. 528 с. [*Ilyichev V.D., Flint V.E. Boeme R.L., Galushin V.M., Isakov Yu.A., Kumari E.V., Kurochkin E.N., Potapov R.L., Priklonsky S.G., Rustamov A.K., Stepanyan L.S., Fomin V.E.* Birds of the USSR. Galliformes, Gruiformes. Leningrad, 1987: 1–528. (in Russian).]

Карякин И.В. Проект по восстановлению мест гнездования балобана в Республике Тыва, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2005 a. № 1. С. 28–31. [*Karyakin I.V.* Project for restoration of the Nesting Places of the Saker Falcon in the Tuva Republic, Russia. – Raptors Conservation. 2005a. 1: 28–31.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC01/raptors_conservation_2005_1_pages_28_31.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Карякин И.В. Проект по восстановлению мест гнездования балобана и мохноногого курганника в республике Тыва: успехи и неудачи, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2005 b. № 4. С. 24–28. [*Karyakin I.V.* Project for Restoration of the Nesting Places of the Saker Falcon and Upland Buzzard in the Tuva Republic: Successes and Failures, Russia. – Raptors Conservation. 2005 b. 4: 24–28.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC04/raptors_conservation_2005_4_pages_24_28.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Карякин И.В. Балобан в Алтае-Саянском регионе – результаты семилетнего мониторинга. – Степной Бюллетень. 2006. № 20. С. 54–60. [*Karyakin I.V.* Saker Falcon in the Altai-Sayan Region – seven-year monitoring results. – Steppe Bulletin. 2006. 20: 54–60. (in Russian).] URL: http://savesteppe.org/ru/archives/2621 Дата обращения 11.11.2018.

Карякин И.В. Балобан в России. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 12. С. 28–47. [*Karyakin I.V.* Saker Falcon in Russia. – Raptors Conservation. 2008. 12: 28–47.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/24954 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга сокола-балобана в Алтае-Саянском экорегионе. Красноярск, 2010. 122 с. [*Karyakin I.V.* Manuals for organizing the monitoring of the Saker Falcon populations in the Altai-Sayan Ecoregion. Krasnoyarsk, 2010: 1–122.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/11165 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В. Методические рекомендации по развитию сети искусственных гнездовий для балобана в Алтае-Саянском экорегионе. Н. Новгород, 2011 a. 36 с. [*Karyakin I.V.* Manuals for developing the system of artificial nests for the Saker Falcon in the Altai-Sayan ecoregion. N. Novgorod, 2011 a: 1–36.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/11170. Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В. Популяционно-подвидовая структура ареала балобана. – Пернатые хищники и их охрана. 2011 b. № 21. С. 116–171. [*Karyakin I.V.* Subspecies Population Structure of the Saker Falcon Range. – Raptors Conservation. 2011 b. 21: 116–171.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/18913 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Бакка С.В., Грабовский М.А., Коновалов Л.И., Мошкин А.В., Паженков А.С. Смелянский И.Э., Рыбенко А.В. Балобан (*Falco cherrug*) в России. – Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России. В.5. Отв. ред. С.А. Букреев. М.: Союз охраны птиц России, 2005 a. С. 48–66. [*Karyakin I.V., Bakka S.V., Grabovskiy M.A., Konovalov L.I., Moshkin A.V., Pazhenkov A.S. Smelansky I.E., Rybenko A.V.* Saker Falcon (*Falco cherrug*) in Russia. – Inventory, monitoring and protection of the Important Bird Areas of Russia. Vol. 5. M., 2005 a: 48–66.] URL: http://ecoclub.nsu.ru/raptors/publicat/falco_che/Karyakin_2005.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Первый опыт реинтродукции алтайского балобана в Алтае-саянском регионе. – Охота с ловчими птицами: история и современность. Материалы Международной научно-практической конференции (Алматы, 24–25 ноября, 2017 г.) / Под ред. А.М. Мелдебекова и др. Алматы, 2017 a. С. 102–108. [*Karyakin I.V., Zinevich L.S., Nikolenko E.G., Schnayder E.P., Sarychev E.I., Beme I.R.* The first experience of reintroduction of the Altai Saker Falcon in the Altai-Sayan region. – Hunting with Birds of Prey: History and Contemporaneity. Articles of the International Scientific and Practical Conference (Almaty, November 24–25, 2017) / A.M. Meldebekov *et al*. Eds. Almaty, 2017 a: 102–108. (in Russian).] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/Publ/Karyakinetal-Sbornik_Lovchie_m.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Первые результаты реинтродукции балобанов «алтайского» фенотипа в Алтае-Саянском регионе. – Актуальные проблемы охраны птиц. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию Союза охраны птиц России (Москва, 10–11 февраля 2018 г.) / Отв. ред. А.В. Салтыков. Москва – Махачкала, 2018 a. С. 48–52. [*Karyakin I.V., Zinevich L.S., Nikolenko E.G., Schnayder E.P., Sarychev E.I., Beme I.R.* First results of reintroduction of Saker Falcons of the phenotype "Altaicus" in the Altai-Sayan region. – Actual problems of bird conservation. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 25th anniversary of the Russian Bird Conservation Union (Moscow, February 10–11, 2018) / A.V. Saltykov

Ed. Moscow – Makhachkala, 2018 a: 48–52. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2018/02/Karyakin-Sborn-2018_int-3.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Первый опыт реинтродукции алтайского балобана в Алтае-саянском регионе. – Зоологические и паразитологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2018 b. С. 197–201. [*Karyakin I.V., Zinevich L.S., Nikolenko E.G., Schnayder E.P., Sarychev E.I., Beme I.R.* The first experience of reintroduction of the Altai Saker Falcon in the Altai-Sayan region. – Zoological and parasitological studies in Kazakhstan and neighboring countries. Almaty, 2018 b: 197–201. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2018/11/Karyakin-etal2018.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Рожкова Д.Н., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Первые результаты проекта по восстановлению генетического разнообразия популяций балобана в Алтае-Саянском регионе, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2017 b. № 35. С. 176–192. [*Karyakin I.V., Zinevich L.S., Rozhkova D.N., Nikolenko E.G., Shnayder E.P., Sarychev E.I., Beme I.R.* The First Results of the Project on Restoration of Genetic Diversity of the Saker Falcon Populations in the Altai-Sayan Region, Russia. – Raptors Conservation. 2017 b. 35: 176–192.] DOI: 10.19074/1814-8654-2017-35-176-192 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/30086 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Коваленко А.В., Левин А.С., Мошкин А.В., Барашкова А.Н., Николенко Э.Г. Ревизия статуса балобана в России и Казахстане – результаты удручают. – Степной бюллетень. 2012. № 36. С. 49–51. [*Karyakin I.V., Kovalenko A.V., Levin A.S., Moshkin A.V., Barashkova A.N., Nikolenko E.G.* Revision of the Saker Falcon status in Russia and Kazakhstan – the results are depressing. – Steppe Bulletin. 2012. 36: 49–51. (in Russian).] URL: http://savesteppe.org/ru/archives/9568 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Лапшин Р.Д., Шестакова А.А. ArcView GIS для экологов. Инструктивно-методическое пособие. Н. Новгород, 2009. 543 с. [*Karyakin I.V., Lapshin R.D., Shestakova A.A.* ArcView GIS for ecologists. Инструктивно-методическое пособие. Guide. Nizhny Novgorod, 2009: 1–543. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/arcview-gis-dlya-ekologov Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты проекта по восстановлению мест гнездования хищных птиц в Тувинской котловине, Республика Тыва, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 7. С. 15–20. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G.* Results of the project for restoration of nesting places of the birds of prey in the Tuva depression, Republic of Tuva, Russia. – Raptors Conservation. 2006. 7: 15–20.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC04/raptors_conservation_2005_4_pages_24_28.pdf *Дата обращения 11.11.2018.*

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2008 г., Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 14. С. 63–84. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G.* Monitoring Results on the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2008, Russia. – Raptors Conservation. 2008. 14: 63–84.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25539 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты проекта по восстановлению мест гнездования хищных птиц в Республике Тыва, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011 a. № 21. С. 14–83. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G.* Results of the Project for Restoration of Nesting Places of the Birds of Prey in the Republic of Tyva, Russia. – Raptors Conservation. 2011 a. 21: 14–83.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/14336 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В. Николенко Э.Г. Охрана балобана в Алтае-Саянском экорегионе: что сделано и что требуется? – Пернатые хищники и их охрана. 2011 b. № 22. С. 24–59. [*Karyakin I.V. Nikolenko E.G.* Conservation of the Saker Falcon in the Altai-Sayan Ecoregion: What Has Been Done and What Should Be Done? – Raptors Conservation. 2011 b. 22: 24–59.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/12517 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2011 году, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011 c. № 23. С. 152–167. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G.* Results of Monitoring of the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2011, Russia. – Raptors Conservation. 2011 c. 23: 152–167.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/10409 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты проекта по выделению зон особой охраны в трёх боровых заказниках Алтайского края на основании данных мониторинга мест гнездования пернатых хищников, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2015. № 31. С. 75–102. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G.* The Results of the Project on Creation of Special Protection Zones in Pine Forests of the Altai Kray Based on Data from the Long-term Monitoring of Raptors' Nesting Sites, Russia. – Raptors Conservation. 2015. 31: 75–102.] DOI: 10.19074/1814-8654-2015-31-75-102 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/26098 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важов С.В., Митрофанов О.Б. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2009–2010 годах, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 136–151. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Vazhov S.V, Mitrofanov O.B.* Results of Monitoring of the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2009. – Raptors Conservation. 2010. 19: 136–151.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19335 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Забелин В.И. Балобан *Falco cherrug* Gray, 1834. – Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). 2-е изд., перераб. / отв. ред. С.О. Ондар, Д.Н. Шауло. Кызыл, 2018 с. С. 89–90. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Zabelin V.I.* Saker Falcon *Falco cherrug* Gray, 1834. – Red Data Book of the Republic of Tyva (Animals, Plants and Mushrooms). Second edition / S.O. Ondar, D.N. Shaulo (Eds.). Kyzyl, 2018 c: 89–90. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/2024 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2014 году, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2014. № 29. С. 58–76. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Shnayder E.P.* Results of Monitoring of the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2014, Russia. – Raptors Conservation. 2014. 29: 58–76.] DOI: 10.19074/1814-8654-2014-29-58-76 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25729 Дата обращения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. Балобан (*Falco cherrug*). – *Пернатые хищники Мира* (*Веб-ГИС «Фаунистика»). 2018* d. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Shnayder E.P.* Saker Falcon (*Falco cherrug*). – Raptors of the World (Web-GIS "Faunistics"). 2018 d.] URL: http://raptors.wildlifemonitoring.ru *Дата обращения*: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Промер М. Результаты GPS/GSM-трекинга ювенильных балобанов в Алтае-Саянском регионе. – Пернатые хищники и их охрана. 2018e. № 37. С. 166–229. [*Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Shnayder E.P., Prommer M.* Results of the GPS/GSM-tracking of Juvenile Saker Falcons in the Altai-Sayan Region. – Raptors Conservation. 2018 e. 37: 166–229.] DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-166-229.

Карякин И.В., Смелянский И.Э., Бакка С.В., Грабовский М.А., Рыбенко А.В., Егорова А.В. Крупные пернатые хищники Алтайского края. – Пернатые хищники и их охрана. 2005 b. № 3. С. 28–51. [*Karyakin I.V., Smelansky I.E., Bakka S.V., Grabovsky M.A., Rybenko A.V., Egorova A.V.* The Raptors in the Altai Kray. – Raptors Conservation. 2005 b. 3: 28–51.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC03/raptors_conservation_2005_3_pages_28_51.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Ковач А., Уиллиамс Н.П., Гэлбрэйт К.А. Международный План Действий по балобану *Falco cherrug* (SakerGAP), включая систему менеджмента и мониторинга для сохранения вида. МоВ по Хищным Птицам Технический Документ Номер 2. КМВ Техническая Серия Номер 31. Координационный Центр – КМВ Хищные Птицы МоВ, Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты, 2014. 160 с. [*Kovacs A., Williams N.P., Galbraith C.A.* Saker Falcon *Falco cherrug* Global Action Plan (SakerGAP), including a management and monitoring system, to conserve the species. Raptors MOU Technical Publication No. 2. CMS Technical Series No. 31. Coordinating Unit – CMS Raptors MOU, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2014: 1–206.] URL: http://www.cms.int/dugong/sites/default/files/document/SakerGAP_r_0.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Контрабанда соколов. – Пернатые хищники и их охрана. 2018 a. 36. С. 7–23. [Contraband of Falcons. – Raptors Conservation. 2018 a. 36: 7–23.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/30497 Дата обращения 11.11.2018.

Контрабанда соколов. – Пернатые хищники и их охрана. 2018 b. 37. С. 9–14. [Contraband of Falcons. – Raptors Conservation. 2018 b. 37: 9–14.]

Кустов Ю.И. Экология балобана в Минусинской котловине – Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1980. С. 77–80. [*Kustov Yu.I.* Ecology of the Saker Falcon in Minusinsk Depression. – Nesting life of birds. Perm, 1980: 77–80. (in Russian).]

Мацына А.И. Краткий обзор методов защиты птиц от поражения электрическим током на линиях электропередачи. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 11. С. 10–13. [*Matsina A.I.* Short Review of techniques for preventing electrocution of birds on overhead power lines. – Raptors Conservation. 2008. 11: 10–13.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25008 Дата обращения 11.11.2018.

Мацына А.И., Мацына Е.Л., Корольков М.А., Бадмаев В.Э., Бадмаев В.Б. Низкая эффективность «холостых» изоляторов, применяемых для защиты птиц на воздушных линиях электропередачи 6–10 кВ в республике Калмыкия, Россия. – Пернатые хищники и их охрана 2012. № 24. С. 178–185. [*Matsyna A.I., Matsyna E.L., Korolkov M.A., Badmaev V.E., Badmaev V.B.* Inefficiency of False Insulators that are Used for Mitigating of the Overhead Power Lines 6–10 kV in the Republic of Kalmykia, Russia. – Raptors Conservation. 2012. 24: 178–185.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/12359 Дата обращения 11.11.2018.

Николенко Э.Г. Результаты проекта по изучению нелегального соколиного бизнеса в Алтае-Саянском регионе в 2000–2006 гг. – Пернатые хищники и их охрана. 2007. № 8. С. 22–41. [*Nikolenko E.G.* The results of the project on illegal falcon trade research in the Altai-Sayan region in 2000–2006. – Raptors Conservation. 2007. 8: 22–41.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC08/raptors_conservation_2007_8_pages_22_41.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Николенко Э.Г. Ужесточение российского законодательства в области добычи и оборота редких видов в 2013 году: комментарии к закону № 150-ФЗ от 02.07.2013 и постановлению Правительства РФ № 978 от 31.10.2013. – Пернатые хищники и их охрана. 2013. № 27. С. 261–263. [*Nikolenko E.G.* The Russian Legislation Tightening the Sphere of Trapping and Turnover of Rare Bird in the Year 2013: Comments to Law N 150 FZ of 02/07/2013 and the RF Governmental Decret N 978 of 31.10.2013. –

Raptors Conservation. 2013. 27: 261–263.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/21245 Дата обращения 11.11.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В. Распространение, численность и статус балобана (*Falco cherrug*) в Республике Тыва. – Современное состояние редких видов растений и животных Республики Тыва: материалы Всероссийской научно-практической конференции (28–29 апреля 2016 года) / отв. ред. У.В. Ондар. Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. С. 99–105. [*Nikolenko E.G., Karyakin I.V.* Distribution, number and status of Saker Falcon (*Falco cherrug*) in the Republic of Tyva. – The current state of rare plant and animal species of the Republic of Tyva: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (April 28–29, 2016) / U.V. Ondar (Ed.). Kyzyl, 2016: 99–105. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2016/09/Nikolenko-Karyakin-Saker2016.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В., Левин А.С. Корни проблемы сокращения численности балобана и пути её решения в рамках Глобального плана действий по балобану на примере России и Казахстана. – Пернатые хищники и их охрана. 2014. № 29. С. 18–38. [*Nikolenko E.G., Karyakin I.V., Levin A.S.* Root causes of the decreasing in numbers of the Saker Falcon and ways of its decision within the Saker Falcon Global Action Plan in Russia and Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2014. 29: 18–38.] DOI: 10.19074/1814-8654-2014-29-18-38 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25759 Дата обращения 11.11.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В., Шнайдер Е.П. Результаты многолетнего проекта по привлечению хищных птиц на искусственные гнездовья в Туве. – Хищные птицы Северной Евразии. Проблемы и адаптации в современных условиях: материалы VII Международной конференции РГСС, г. Сочи, 19–24 сентября 2016 г. / Отв. ред. В.П. Белик. Ростов н/Д.: изд. Южного федерального университета, 2016. С. 438–443. [*Nikolenko E.G., Karyakin I.V., Shnayder E.P.* The results of a multi-year project for attracting of raptors to artificial nests in Tuva. – Birds of Prey in the Northern Eurasia: Problems and adaptations in current environment: Proceedings of the VII International Conference on Birds of Prey and Owls of Northern Eurasia, Sochi, 19–24 September 2016 / V.P. Belik Ed. Rostov-on-Don, 2016: 438–443. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/reports/sochi2016/Nikolenko-etal2016.pdf Дата обращения 11.11.2018.

Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. IV. Грызуны. М., Л., 1940. 570 с. [*Ognev S.I.* The Mammals of the USSR and the surrounding countries. Vol. IV. Rodents. Moscow, Leningrad, 1940: 1–570. (in Russian).]

Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. V. Грызуны (продолжение). М., Л., 1947. 834 с. [*Ognev S.I.* The Mammals of the USSR and the surrounding countries. Vol. V. Rodents (continued). Moscow, Leningrad, 1947: 1–834. (in Russian).]

Отлов, учёт и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций. Методические указания МУ 3.1.1029-01 (утв. главным государственным санитарным врачом РФ 06.04.2001). [Capturing, accounting and forecasting the population numbers of small mammals and birds in natural foci of infections. Guidelines MU 3.1.1029-01 (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation, April 6, 2001). (in Russian).] URL: http://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4707 Дата обращения 11.11.2018.

Плотников В.Н. Балобан – *Falco cherrug* Gray, 1834. – Красная книга Алтайского края. Том 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / ред. Н.Л. Ирисова, Е.В. Шапетько, Р.В. Яковлев. Барнаул, 2016 с. С. 173–175. [*Plotnikov V.N.* Saker Falcon – *Falco cherrug* Gray, 1834. – Red Data Book of the Altai Kray. Vol. 2. Rare and endangered species of animals / N.L. Irisova, E.V. Shapetko, R.V. Yakovlev (Eds.). Barnaul, 2016 c: 173–175. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/1714 Дата обращения: 11.11.2018.

Портенко Л.А. Птицы СССР. Часть III. М., Л., 1954. 256 с. [*Portenko L.A.* Birds of the USSR. Part III. Moscow, Leningrad, 1954: 1–256. (in Russian).]

Портенко Л.А. Птицы СССР. Часть IV. М., Л., 1960. 416 с. [*Portenko L.A.* Birds of the USSR. Part IV. Moscow, Leningrad, 1960. 416. (in Russian).]

Рожкова Д.Н., Зиневич Л.С., Шепетов Д.М., Николенко Э.Г., Карякин И.В. Современное генетическое и фенотипическое разнообразие балобана (*Falco cherrug*) в Алтае-Саянском регионе. – Орнитология: история, традиции, проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора Г.П. Дементьева. Звенигородская биологическая станция МГУ, 27 сентября – 1 октября 2018 г. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. С. 311–317. [*Rozhkova D.N., Zinevich L.S., Schepetov D.M., Nikolenko E.G., Karyakin I.V.* Current genetic and phenotypic diversity of the Saker Falcon (*Falco cherrug*) in the Altai-Sayan region. – Ornithology: history, traditions, problems and prospects. Materials of the All-Russian Conference dedicated to the 120th anniversary of the birth of Professor G.P. Dementiev. Zvenigorod biological station MSU, September 27 – October 1, 2018. Moscow, 2018: 311–317.] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2019/01/Dementiev-conf2018-articles-Rozhkova.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

События. – Пернатые хищники и их охрана. 2013. № 26. С. 3–9. [Events. – Raptors Conservation. 2013. 26: 3–9.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19568 Дата обращения: 11.11.2018.

Чупин И.И. Балобан – *Falco cherrug* J.E. Gray, 1834. – Красная книга Республики Алтай (животные, 3-е издание) / Под ред. А.В. Бондаренко. Горно-Алтайск, 2017. С. 200–203. [*Chupin I.I.* Saker Falcon – *Falco cherrug* J.E. Gray, 1834. – Red Data Book of the Altai Republic (Animals) / A.V. Bondarenko Ed. 3rd edition. Gorno-Altaisk, 2017: 200–203. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/2022 Дата обращения 11.11.2018.

Шнайдер Е.П., Николенко Э.Г., Карякин И.В., Проммер М., Сарычев Е.И., Рожкова Д.Н., Зиневич Л.С. Результаты апробирования методики восстановления популяции балобана в России путём подсадки в естественные гнёзда птенцов, выращенных в питомнике (с результатами GPS/GSM-трекинга слётков). – Пернатые хищники и их охрана. 2018. № 37. С. 66–94. [*Shnayder E.P., Nikolenko E.G., Karyakin I.V., Prommer M., Sarychev E.I., Rozhkova D.N., Zinevich L.S.* The Results Implementation of a Foster Parents Adoption Method for Restoration of the Saker Falcon Population in Russia (With the Results of GPS/GSM Tracking of Fledglings). – Raptors Conservation. 2018. 37: 66–94.] DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-66-94.

Amartuvshin P., Gombobaatar S., Richard H. The assessment of high risk utility lines and conservation of globally threatened pole-nesting steppe raptors in Mongolia. – Asian Raptors: Science and Conservation for Present and Future. The proceedings of the 6th International Conference on Asian Raptors, 23–27 June, 2010, Ulaanbaatar, Mongolia. Ulaanbaatar, 2010: 58. URL: http://www5b.biglobe.ne.jp/~raptor/Asian%20_raptors_6th_symposium_text.pdf Дата обращения 11.11.2018.

ArcView GIS 3.3. Руководство пользователя. Москва: Data+, 1999. 380 с. [ArcView GIS 3.3. User guide. Moscow, 1999: 1–380. (in Russian).]

ArcView Spatial Analyst. Руководство пользователя. Москва: Data+, 1999. 146 с. [ArcView Spatial Analyst. User guide. Moscow, 1999: 1–146. (in Russian).]

BirdLife International. *Falco cherrug* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22696495A110525916. 2017. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22696495A110525916.en. URL: https://www.iucnredlist.org/species/22696495/110525916 Дата обращения: 11.11.2018.

Dixon A., Bold B., Tsolmonjav P., Galtbalt B., Batbayar N. Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia. – Conservation Evidence. 2018. 15: 50–53. URL: https://www.conservationevidence.com/individual-study/6861 Дата обращения: 11.11.2018.

Dixon A., Rahman M.L., Galtbalt B., Gunga A., Sugarsaikhan B., Batbayar N. Avian electrocution rates associated with density of active small mammal holes and power-pole mitigation: implications for the conservation of Threatened raptors in Mongolia. – Journal for Nature Conservation. 2017. DOI: 10.1016/j.jnc.2017.01.001. URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138117300055 Дата обращения: 11.11.2018.

Dixon A., Rahman M.L., Galtbalt B., Bold B., Davaasuren B., Gunga A., Boldbaatar U., Gombosuren J., Batbayar N., Sugarsaikhan B. Electrocution of Birds of Prey in Mongolia. Presentation of the report on the MAVIR Bird Protection Conference, Novwember 12–13, 2014, Budapest, Hungary. – Russian Raptor Research and Conservation Network. 2014. URL: http://rrrcn.ru/archives/27357/2#1 Дата обращения: 11.11.2018.

Dixon A., MaMing R., Gunga A., Purev-Ochir G., Batbayar N. The problem of raptor electrocution in Asia: case studies from Mongolia and China. – Bird Conservation International. 2013. 23: 520–529. DOI: 10.1017/S0959270913000300. URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/reports/lep2014/dixon2013.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

Gombobaatar S., Sumiya D., Shagdarsuren O., Potapov E., Fox N.C. Saker Falcon (*Falco cherrug milvipes* Jerdon) mortality in central Mongolia and population threats. – Mongolian Journal of Biological Sciences. 2004. 2: 13–22.

Harness R., Gombobaatar S. Raptor electrocutions in the Mongolia steppe. – Winging It, 2008. 20(6): 1, 4–6.

Harness R., Gombobaatar S., Yosef R. Mongolia distribution power lines and raptor electrocutions. – Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2008. 52: 1–6.

Jenness J. Nearest features (nearfeat.avx) extension for ArcView 3.x. – Jenness Enterprises. 2004. URL: http://www.jennessent.com/arcview/nearest_features.htm Дата обращения: 11.11.2018.

Jenness J. Repeating Shapes (repeat_shapes.avx) extension for ArcView 3.x. – Jenness Enterprises. 2005. URL: http://www.jennessent.com/arcview/repeat_shapes.htm Дата обращения: 11.11.2018.

MaMing, Xu Jie, Prommer M. An electrocution case of Saker Falcon with transmitter tag in Xinjiang, west of China. – Newsletter of China Ornithological Society. 2016. 25(2): 12–13, 44–45. URL: http://rrrcn.ru/publ/2016_Chulym-MaMing.pdf Дата обращения: 11.11.2018.

RRRCN. Raptors of the World. Version 1.3. Sibecocenter LLC. 2018. DOI: doi:10.15468/fggsfn Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/fggsfn accessed via GBIF.org on 2018-11-11.

Zinevich L., Nikolenko E., Rozhkova D., Shnayder E., Sarychev E., Karyakin I. The Altai Saker origins study and reintroduction project – preliminary results and perspectives. – Abstract Book. VI. International Eurasian Ornithology Congress, 23–27 April 2018, Heidelberg / M. Wink, T Albayrak, I. Kiziroğlu, A. Erdoğan, Eds. Heidelberg, 2018: 38. URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2018/11/IEOC_2018-Abstracts-Ik-Ko.pdf Дата обращения: 11.11.2018.