

Raptor Conservation

ОХРАНА ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

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)

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБИРОВАНИЯ МЕТОДИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ БАЛОБАНА В РОССИИ ПУТЁМ ПОДСАДКИ В ЕСТЕСТВЕННЫЕ ГНЁЗДА ПТЕНЦОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В ПИТОМНИКЕ (С РЕЗУЛЬТАТАМИ GPS/GSM-ТРЕКИНГА СЛЁТКОВ)

Shnayder E.P., Nikolenko E.G., Karyakin I.V. (Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia)

Prommer M. (Herman Ottó Institute Nonprofit Kft., Budapest, Hungary)

Sarychev E.I. (Nursery of rare bird species "Vitasfera" LLC, Moscow, Russia)

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

Шнайдер Е.П., Николенко Э.Г., Карякин И.В. (ООО «Сибэкоцентр», Новосибирск, Россия)

Проммер М. (Институт Германа Отто, Будапешт, Венгрия)

Сарычев Е.И. (ООО Питомник редких видов птиц «Витасфера», Москва, Россия)

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

Контакт:

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

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

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

Евгений Сарычев
ООО «Витасфера»
140170, Россия,
Московская обл.,
Раменский район,
д. Слободино
vitasfera@mail.ru

Дарья Рожкова
ФГБУН Институт
биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН

Резюме

Летом 2018 г. в Республике Тыва был реализован второй выпуск в природу птенцов алтайской морфы балобана (*Falco cherrug*) путём подсаживания 19 птенцов, выращенных в питомниках, в естественные гнёзда балобанов других морф. Птенцы из двух питомников были рассажены по 10 гнёздам с 31 нативным птенцом. Один птенец из питомника был изъят из гнезда до вылета по причине травмы. Отход среди оставшихся 49 птенцов до вылета из гнёзд отсутствовал, подсаженные в гнёзда птенцы из питомников и нативные птенцы балобана успешно встали на крыло. Отход после вылета и до распада выводков составил 5 птенцов (10,2%): 2 птенца из питомника были добыты крупными пернатыми хищниками и 3 нативных птенца погибли на гнездовых участках от переохлаждения и голода в периоды ненастья в июле. Для двух птенцов из питомника и двух нативных птенцов прослежена миграция с помощью GPS/GSM-трекеров. Разлёт птенцов с гнездовых участков произошёл в период с 28 июля по 10 августа. Максимальная дистанция миграции зарегистрирована для питомниковского птенца, пойманного браконьерами в Пакистане, – она составила 3132 км по прямой и 6109 км по треку.

Ключевые слова: пернатые хищники, хищные птицы, балобан, *Falco cherrug*, реинтродукция, Алтае-Саянский регион, GPS/GSM-телеметрия, индивидуальные территории, миграция.

Поступила в редакцию: 15.12.2018 г. **Принята к публикации:** 28.12.2018 г.

Abstract

This article describes our experience obtained during the Saker Falcon (*Falco cherrug*) reintroduction conducted in the summer of 2018 in the Tyva Republic of Russia. Nineteen captive-produced nestlings of "Altai" morph of the Saker were placed into nests of wild foster parents of the same species. In total, we engage 10 wild foster pairs of Saker who had 31 native nestlings. All native nestlings were left in nests and grew together with adoptive ones. One captive-produced nestling out of initial 19 nestlings was withdrawn from the project because of trauma. No case of nestling mortality was observed – all 49 young birds successfully fledged. During post-fledgling period, the known losses among juveniles were 5 birds (10.2%): 2 captive-produced birds were killed by another raptor, and 3 native nestlings from different breeding pairs died under the extreme weather conditions happened in Tyva in July of 2018. Two captive-produced and 2 native young Sakers were tracked via GPS/GSM transmitters. The post-fledgling dispersal of nestlings occurred from July 28 to August 10. The maximum distance of migration is recorded for the captive-produced nestling caught by poachers in Pakistan – it was 3132 km as the crow flies and 6109 km on the track.

Keywords: birds of prey, raptors, Saker Falcon, *Falco cherrug*, reintroduction, foster parents, adoption, Altai-Sayan region, GPS/GSM-telemetry, home range, juvenile dispersion, migration.

Received: 15/12/2018. **Accepted:** 28/12/2018.

DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-66-94

119334, Россия,
Москва, ул. Вавилова, 26
тел.: +7 901 743 95 25
darroznature@gmail.com

Людмила Зиневиц
ФГБУН Институт
биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН
119334, Россия,
Москва, ул. Вавилова, 26
тел.: +7 499 135 33 22,
факс: +7 499 135 80 12
lzinevich@gmail.com

Contact:

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

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

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

Matyas Prommer
Herman Otty Institute
Nonprofit Kft.
Park utca, 2., 1223
Budapest, Hungary
prommerm@hoi.hu

Eugenie Sarychev
Nursery of rare bird
species "Vitasfera" LLC
Slobodino vil., Ramen-
skiy distr., Moscow
region, Russia, 140170
vitasfera@mail.ru

Darja Rozhkova
Koltzov Institute of
Developmental Biology
of Russian Academy of
Sciences IDB RAS
Vavilova str., 26
Moscow, Russia, 119334
tel.: +7 901 743 95 25
darroznature@gmail.com

Ludmila Zinevich
Koltzov Institute of
Developmental Biology
of Russian Academy of
Sciences IDB RAS
Vavilova str., 26
Moscow, Russia, 119334
tel.: +7 499 135 33 22,
fax: +7 499 135 80 12
lzinevich@gmail.com

Введение

Балобан (*Falco cherrug*) является угрожаемым видом и для его спасения необходимо принятие срочных мер по охране и управлению популяциями (Ковач и др., 2014; Николенко и др., 2014). Сокращение численности балобана в России уже по состоянию на 2010 г. составило 64,7% за три поколения (Мошкин, 2010) и вид продолжает сокращать свою численность (Карякин и др., 2014; 2015). Последние крупные популяции этого сокола сохранились в Алтае-Саянском экорегионе (АСЭР), где работы по их изучению ведутся членами Российской сети изучения и охраны пернатых хищников с 1999 г. Исследования последних лет показали как минимум двукратную потерю размножающейся части популяции особей т.н. «алтайского» фенотипа (*altaicus*) (см. Карякин и др., 2018d на стр. 95–165). Это привело к существенному обеднению генофонда природных популяций вида, что, в свою очередь, несёт угрозу для дальнейшего его выживания в природе. Для восстановления генофонда балобанов необходимо восполнение природных популяций за счёт птиц, выращенных в питомниках. Пилотный проект, в рамках которого начато исследование перспектив восстановления балобанов «алтайского» фенотипа, путём подсаживания выращенных в питомнике птенцов в естественные гнёзда балобанов других морф осуществлён в АСЭР в 2017 г. (Карякин и др., 2017a; 2017b; 2018a; 2018b; Zinevich et al., 2018). В данной статье приводятся результаты второго года программы по восстановлению генетического разнообразия балобана в АСЭР. Данная программа разработана и реализована Российской сетью изучения и охраны пернатых хищников под эгидой МГУ при поддержке ООО «Сибэкоцентр», The Altai Project/Earth Island Institute, Алтае-Саянского отделения WWF, Фонда «Мир вокруг тебя» корпорации «Сибирское здоровье», Национального парка «Сайлюгемский» и заповедника «Убсунурская котловина».

Методика

Птенцы балобана «алтайского» фенотипа были выращены в ООО «Питомник редких видов птиц ВИТАСФЕРА» (г. Москва) (10 особей) и ООО «Питомник редких птиц «Алтай Фалькон» (г. Барнаул) (9 особей) при естественном вскармливании родителями и в 20–27 дневном возрасте были приобретены ООО «Сибэкоцентр» для целей проекта.



Взрослая самка балобана (*Falco cherrug*) «алтайского» фенотипа. Республика Тыва, 13.06.2018. Фото Д. Рожковой.

Adult female Saker Falcon (*Falco cherrug*) showing "altaicus" phenotype. Republic of Tyva, 13/06/2018. Photo by D. Rozhkova.

Introduction

The Saker Falcon (*Falco cherrug*) is an endangered species that needs urgent protective actions and prudent population management to ensure a safe future for the species (Kovach et al., 2014; Nikolenko et al., 2014). In 2010, its population decline in Russia was estimated at 64.7% over three generations (Moshkin, 2010) and the species continue to lose its numbers (Karyakin et al., 2014, 2015). The last large populations of the Saker still remain in the Altai-Sayan Ecoregion (ASER) where it is studied by members of the Russian Raptor Research and Conservation Network since 1999. Recent research has shown a minimum of a two-fold decline of the breeding population that show a so-called "Altai" (*altaicus*) phenotype (see Karyakin et al., 2018d on page 95–165). This led to substantial depletion of the gene pool in its natural populations, which in turn threatens the further survival of the species in nature. In 2017, a pilot project was launched in ASER to study the prospects for restoring the population of Saker Falcons showing "Altai" phenotype by means of a foster parents adaptation of captive-produced nestlings (Karyakin et al., 2017a; 2017b; 2018a; 2018b; Zinevich et al., 2018). This article presents the findings of the second year of the Project on the restoration of the genetic diversity of the Saker Falcon in the ASER.

Methods

Nestlings showing "Altai" phenotype were obtained from two breeding centers of

Из Москвы птенцы были доставлены самолётом с обогреваемым багажным отсеком в г. Новосибирск, откуда, одновременно с птенцами из г. Барнаул, автотранспортом доставлены до места реализации проекта в Республике Тыва.

До начала проекта были подготовлены (заморожены) корма: серая и чёрная крысы (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*), обыкновенные хомяки (*Cricetus cricetus*), сирийские хомячки (*Mesocricetus auratus*), джунгарские хомячки (*Phodopus sungorus*), домовые мыши (*Mus musculus*) и 2-х дневные цыплята. Этими кормами птенцов кормили при транспортировке, а также их подкладывали в естественные гнёзда балобана с приёмными птенцами.

Птенцы из питомников были высажены в естественные гнёзда балобана в период с 6 по 10 июня 2018 г. на двух площадках, удалённых друг от друга на 125 км. На площадке № 1 в 9 гнёзд с 30 нативными птенцами высажены 15 птенцов из питомников и на площадке № 2 в 1 гнездо с 1 нативным птенцом высажены 4 питомниковских птенца.



Молодой балобан «алтайского» фенотипа. Республика Тыва, 30.07.2018. Фото И. Карякина.

A juvenile Saker Falcon showing "altaicus" phenotype. Republic of Tyva, 30/07/2018. Photo by I. Karyakin.

rare bird species – "VITASFERA" LLC, Moscow (10 nestlings) and "Altai Falcon" LLC, Barnaul (9 nestlings). Nestlings were naturally fed by parents until the age of 20–27 days when they were purchased by Sibeco-center LLC for the purposes of the project.

Табл. 1. Характеристика гнёзд балобана (*Falco cherrug*), в которые осуществлялась посадка птенцов из питомников. Нумерация гнёзд соответствует нумерации на рис. 1.

Table 1. Specification of Saker's (*Falco cherrug*) nests that were engaged in our project. The numbering of nests corresponds with fig. 1.

Гнездо Nest	Площадка Plot	Место устройства гнезда Nesting substrate	Поставщик гнезда Original builder of the nest	Число родных птенцов Number of native nestlings	Возраст, нед. Age, in weeks	Число подсаженных птенцов Number of adopted nest- lings	Возраст, нед. Age, in weeks	Дата подсадки птенцов из питомника в нативные гнёзда Date of adop- tion
T1	1	Лиственница сибирская <i>Larix sibirica</i>	Коршун <i>Milvus migrans</i>	4	3–4	1	3–4	6 июня / June
T2	1	Вяз приземистый <i>Ulmus pumila</i>	Мохноногий курганник <i>Buteo hemilasius</i>	4	2	1 (0)*	3	6 июня / June
T3	1	Тополь лавролиственный <i>Populus laurifolia</i>	Мохноногий курганник <i>Buteo hemilasius</i>	4	2.5	1	3	7 июня / June
T4	1	Тополь лавролиственный <i>Populus laurifolia</i>	Коршун <i>Milvus migrans</i>	3	2.5	2	2–3.5	7 июня / June
T5	1	Тополь лавролиственный <i>Populus laurifolia</i>	Мохноногий курганник <i>Buteo hemilasius</i>	4	3.5–4	1	3.5–4	7 июня / June
T6	1	Тополь лавролиственный <i>Populus laurifolia</i>	Мохноногий курганник <i>Buteo hemilasius</i>	2	2.5	3	3.5–5	8 и 9 июня / June
T7	1	Тополь лавролиственный <i>Populus laurifolia</i>	Коршун <i>Milvus migrans</i>	2	3	3	3.5	9 июня / June
T8	1	Вяз приземистый <i>Ulmus pumila</i>	Ворон <i>Corvus corax</i>	3	3	2	3.5	9 июня / June
T9	1	Сосна <i>Pinus sylvestris</i>	Ворон <i>Corvus corax</i>	4	3–4	1	4	10 июня / June
U1	2	Скала / Cliff	Мохноногий курганник <i>Buteo hemilasius</i>	1	3.5	4	4–5	10 июня / June
ВСЕГО / TOTAL				31		19 (18)		
Среднее / Average				3.1±1.1		1.9±1.1		(1.8±1.2)

Примечание / Note: * – питомниковский птенец изъят из гнезда до вылета и отправлен на лечение / a captive-produced nestling we had to withdraw from the project because of trauma.

На площадке № 1 все гнёзда балобана были устроены на деревьях (лиственница сибирская *Larix sibirica*, сосна *Pinus sylvestris*, тополь лавролистный *Populus laurifolia* и вяз приземистый *Ulmus pumila*) в постройках мохноногого курганника (*Buteo hemilasius*), коршуна (*Milvus migrans*) и ворона (*Corvus corax*). Из 9 гнёзд 3 были устроены в постройках мохноногого курганника на гнездовых платформах (подробнее про платформы см. Карякин и др., 2011; Николенко и др., 2016). На площадке № 2 гнездо балобана, в которое высаживались птенцы, располагалось в постройке мохноногого курганника на скале (табл. 1, рис. 1).

Дистанция между гнёздами балобана, в которые высаживались птенцы на площадке № 1, составила в среднем ($n=8$) $12,58 \pm 5,86$ км, от 7,28 до 26,11 км.

Территория реализации проекта выбрана в соответствии с рекомендациями 2017 г. (Карякин и др., 2017b) – достаточно удалённая от жилья и мест посещения людьми, чтобы снизить фактор случайного беспокойства и привлечения внимания

Food for nestlings was prepared (frozen) prior to the start of the project: Common and Black Rats (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*), European Hamsters (*Cricetus cricetus*), Syrian Hamsters (*Mesocricetus auratus*), Siberian Dwarf Hamsters (*Phodopus sungorus*), House Mice (*Mus musculus*) and 2-day old chickens. This food was used to feed nestlings during transportation from the breeding center to the project's area, and to provide nutrition support for the pairs of Saker who become wild foster parents for captive-produced nestlings.

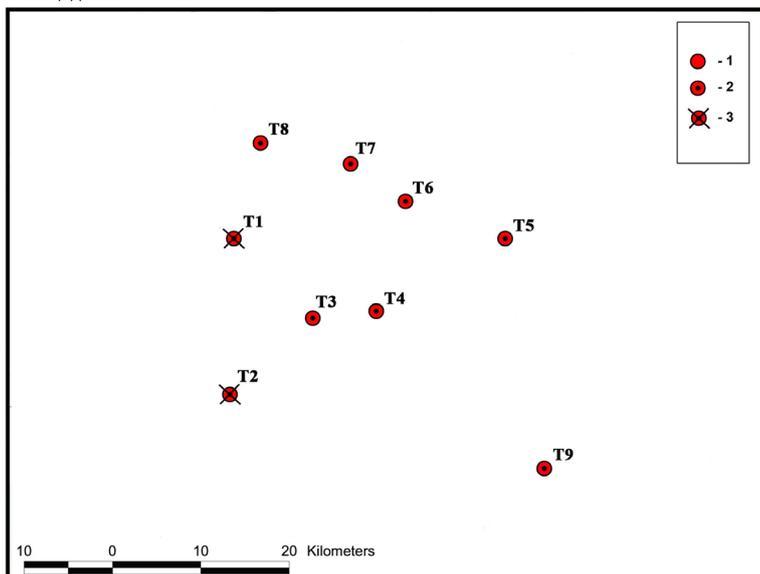
Captive-produced nestlings were released in the natural nests of the Saker Falcon in the period from June 6 to June 10, 2018. The project was conducted in two different areas, 125 km apart. In the area No. 1 fifteen captive-produced nestlings were released in 9 nests with 30 native nestlings, and in the area No. 2 (located in the protected zone of the State Nature Reserve "Ubsunurskaya Kotlovina") four captive-produced nestlings were released in 1 nest with 1 native nestling.

In the area No. 1, all Sakers breed on trees in nests built by Upland Buzzard (*Buteo hemilasius*), Black Kite (*Milvus migrans*) or Raven (*Corvus corax*). In the area No. 2, the breeding pair of the Saker Falcon involved in our project occupied a nest of an Upland Buzzard built on the rock (table 1, fig. 1).

The distance between the nests with adopted nestlings on the area No. 1 varies from 7.28 to 26.11 km ($n=8$) that makes 12.58 ± 5.86 km on average.

The nesting of Saker Falcons showing the "Altai" phenotype was observed in both project's areas before (Karyakin, 2011), and at present one couple in which only a female show the Altai phenotype is nesting in the area No. 1. This pair becomes a foster

Площадка № 1 / Plot 1



Площадка № 2 / Plot 2

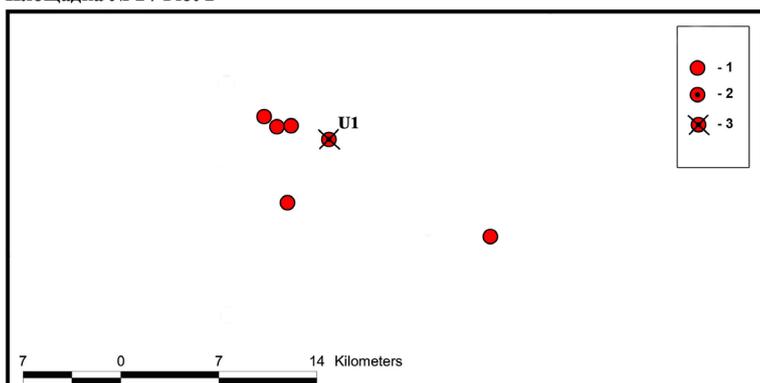


Рис. 1. Распределение гнёзд балобана (*Falco cherrug*) на площадках, на которых осуществлялась посадка птенцов из питомников в нативные выводки. Условные обозначения: 1 – успешное гнездо, 2 – успешное гнездо, в которое посажены птенцы из питомника, 3 – гнездо, в котором птенец из питомника погиб после вылета или был изъят в результате травмы до вылета. Нумерация гнёзд соответствует нумерации в табл. 1.

Fig. 1. Distribution of Saker's (*Falco cherrug*) nests on plots where the project was implemented. Legend: 1 – successful nest, 2 – successful nest with adopted nestlings, 3 – a nest with a brood that suffered an adopted juvenile loss after fledging or the nest where the adoptive nestling was withdrawn. The numbering of nests corresponds with table 1.

ловцов. Площадка № 2 расположена на территории заповедника «Убсунурская котловина». Для высадки птенцов подобраны гнёзда балобана, максимально удалённые от гнёзд филина (*Bubo bubo*) и беркута (*Aquila chrysaetos*), чтобы избежать хищничества этих видов, тем не менее, два гнезда балобана на площадке № 1 располагались на краю гнездовых участков филинов, а на площадке № 2 гнездо балобана располагалось в буферной зоне между двумя участками филина и на краю участка беркута.

В 2018 г. учтены недостатки методики, выявленные в 2017 г. (см. Карякин и др., 2017b), поэтому при высадке птенцов в естественные гнёзда на деревьях, гнёзда были значительно укреплены и их площадь увеличена для того, чтобы избежать выпадения птенцов. На гнездовом дереве вокруг гнездовой постройки на подпорках, закреплённых на стволе дерева, устанавливался каркас, на который накидывался настил из прутьев, который в свою очередь закрывался веточным материалом, имитирующим гнездо. Веточный материал покрывался подстилкой из сухой травы и листьев деревьев и крепился на гнездовом каркасе с помощью вязальной проволоки. Таким образом были реконструированы 2 гнезда на площадке № 1.

На всех площадках ранее наблюдалось гнездование балобанов «алтайского» фенотипа (Карякин, 2011), и в настоящее время на площадке № 1 продолжает гнездиться смешанная пара, в которой самка «алтайского» фенотипа. В гнездо этой пары также был подсажен птенец из питомника.

Для отслеживания поведения птиц на всех гнёздах балобана, в которые подсаживались птенцы, была проведена видеосъёмка: веб-камеры устанавливали либо непосредственно на гнездо (на край платформы), либо крепили к веткам вблизи гнезда, либо на соседнее с гнездом дерево. Видеоматериал просматривали – отслеживали поведение птенцов и взрослых птиц на гнезде, определяли частоту приноса корма взрослыми птицами, на основании чего корректировали частоту и количество подкормки птенцов.

Дополнительный корм в гнёзда подкладывали при высадке птенцов и затем однократно через каждые 2–3 дня до вылета последнего слётка. Чаше, с периодичностью через 1 день до вылета птенцов, под-

parent for one captive-produced nestling as well. Other couples involved in the project consist of falcons showing other phenotypes than *altaicus*.

All nests with adopted nestlings were recorded on camera-traps for future analysis.

Food supply was provided to the nests several times: for the first time simultaneously with the adopted nestlings, and then every 2–3 days until the last fledgling leaves the nest. Two nests from the area No. 1 were supplied with additional food more often – every other day before all nestlings fledged since the natural feeding conditions were worse here than on the other breeding territories. The amount of supplemental food was calculated as 800 g of prey per each nestling (both native and adoptive) in a brood.

From July 23 to July 27, nests were rechecked to evaluate the success and progress of nestlings.

All captive-produced nestlings were ringed in the breeding centers with non-removable aluminum rings with abbreviations RUVS and RUAF. Before releasing into foster families, they got additional plastic or aluminum orange-and-silver color rings of the Russian Raptor Research and Conservation Network according to the color scheme for ASER (Types of..., 2017). Native nestlings were also ringed with similar color rings. The data on ringed nestlings were added in the Web GIS “Ringings”¹¹⁵.

Five captive-produced and 3 native nestlings were tagged with Ornitela and Ecotone GPS/GSM trackers (see Karyakin et al., 2018c on pages 166–229). The trackers were attached on the backs of the nestlings as a backpack (Karyakin, 2004) using a harness made of Teflon tape 6 mm width. The weight of the trackers (22 g including harness) was less than 3% of the body weight of the nestlings, i.e. even less than the value recommended for the telemetric study of birds (Caccamise, Hedin, 1985; Kenward, 2001).

Ecotone trackers were programmed to send 5 locations during daylight hours from 0:00 to 12:00 GMT (from 06:00 a.m. to 06:00 p.m. local time) every three hours. Ornitela trackers were programmed to send 8 locations during daylight hours from 11:00 p.m. to 01:00 p.m. GMT (from 9:00 a.m. to 7:00 p.m. local time) every two hours. Telemetry results were processed in ArcView 3x using Animal Movement SA v.

¹¹⁵ <http://rrcn.ru/en/ringing/bd>



Травмированный птенец из питомника (вверху слева), его лапа с повреждением мягких тканей цевки (вверху справа), а также рентген голени, на котором видны переломы (внизу).

Фото И. Карякина и Л. Буйантуевой.

A captive-produced nestling (top, on the left), its tarsus with a severe injury of soft tissues (top, on the right) and an x-ray of the tarsus after bone fracture (bottom). Photos by I. Karyakin and L. Buyantueva.

2.04 module. For the area covered during summer and autumn wanderings of Saker Falcons, a minimum convex polygon (MCP) and a zone with a maximum distribution density of 50%, 75%, and 95% locations were calculated (Kernel, 50%, 75%, 95%) (Hooge, Eichenlaub, 1997; Hooge et al., 2001).

One Ornitela tracker (from captive-produced falcon) went out of order – the bird was photographed alive and healthy on the nesting territory, but no messages were received from its tracker. In total, movements of 8 juvenile birds were tracked on the breeding territories during the post-fledging dependence period, 6 of them were tracked during the post-fledging dispersion as well, and migration was partially tracked for only 5 birds.

Sex determination of Saker Falcon nestlings was carried out according to the size of the introns of the CHD1 gene in the sex chromosomes (Fridolfsson, Ellegren, 1999) using samples of feather pulp collected in alcohol.

Results

Observation of nestlings in nests showed that all native and foster nestlings developed normally, except for one captive-produced nestling. Aforenamed nestling was released in the nest No. T2, but as it grew it becomes clear that it had a problem with a leg, which was probably injured during ringing in the breeding center with a non-removable ring (the ring was cut off as soon as we found the problem, but it didn't help). The nestling was withdrawn and sent to Novosibirsk for treatment and rehabilitation, where it was died due to blood infection and hepatitis.

Thus, there left 18 foster nestlings in 9 nests with 27 native nestlings. Subsequent observations revealed that all of them successfully fledged until June 30 at the age of about 45 days.

кормка велась только на двух гнёздах на площадке № 1, кормовые условия которых были хуже, чем остальных. Корм на гнёзда выкладывали из расчёта 800 г. живого веса на каждого птенца в выводке.

С 23 по 27 июля была проведена повторная проверка гнёзд для определения успеха выкармливания и вылета как подсаженных, так и нативных птенцов.

Все птенцы, выращенные в питомниках, были помечены несъёмными алюминиевыми кольцами с аббревиатурами RUVS и RUAФ. Перед подсадкой в гнёзда они, наряду с нативными птенцами, были помечены цветными пластиковыми или алюминиевыми кольцами по схеме Центра кольцевания Российской сети изучения и охраны пернатых хищников для Алтае-Саянского региона (Образцы..., 2017). Данные об окольцованных птенцах внесены в Веб-ГИС «Кольцевание»¹¹⁵.

При получении сведений о «возвратах» колец, рассчитывали азимут и дистанцию (в км) перемещения, а также продолжи-

¹¹⁵ <http://rrrcn.ru/ru/ringing/bd>

тельность (в днях) от дня кольцевания до дня «возврата». Расчёты производились в метрической проекции Альберса для Сибири (датум WGS 84).

На 5 питомниковских птенцов и 3 нативных были надеты GPS/GSM-трекеры компаний Ornitela и Ecotone для отслеживания их дальнейших перемещений. Подробнее о методике и перемещениях нативных птиц см. Карякин и др., 2018с на стр. 166–229.

Трекеры были надеты на спины балобанов в виде рюкзачков (Карякин, 2004) с использованием упряжи, сшитой из тефлоновой ленты, шириной 6 мм. Масса трекеров (22 г со снаряжением) составляла менее 3% от массы тела птенцов, т.е. даже меньше значения, рекомендуемого для телеметрических исследований птиц (Caccamise, Hedin, 1985; Kenward, 2001).

Трекеры Ecotone были запрограммированы на отправку 5 локаций в световой день с 0:00 до 12:00 по Гринвичу (с 06:00 до 18:00 по местному времени) с периодичностью раз в три часа. Трекеры Ornitela были запрограммированы на отправку 8 локаций в световой день с 23:00 до 13:00 по Гринвичу (с 9:00 до 19:00 по местному времени) с периодичностью раз в два часа. Результаты телеметрии обрабатывались в ArcView 3x с помощью модуля Animal Movement SA v. 2.04. Для области летних и осенних перемещений балобанов рассчитывали минимальный конвексный полигон (MCP) и зону с максимальной плотностью распределения 50%, 75% и 95% локаций (Kernel, 50%, 75%, 95%) (Hooge, Eichenlaub, 1997; Hooge et al., 2001).

Трекер компании Ornitela на одном птенце из питомника вышел из строя – птица была сфотографирована живая и здоровая на участке, но сообщения от её трекера не поступали. На гнездовых участках были отслежены перемещения 8 птиц, в период кочёвок – 6 птиц, а миграция прослежена лишь для 5 птиц, и то частично.

Определение пола птенцов балобана проводили по размеру интронов гена CHD1 в половых хромосомах (Fridolfsson, Ellegren, 1999) по собранным в спирт образцам пульпы пера.

Результаты

Наблюдение за гнёздами до вылета птенцов показало, что все нативные и подсаженные птенцы, кроме одного птенца из питомника, развиваются нормально. У



Мечение «алтайского» балобана трекером Орнитела. Фото Э. Николенко.

Tagging of the «Altaic» Saker Falcon with tracker «Ornitela». Photo by E. Nikolenko.

At the end of July, after the end of the nesting period when juveniles become independent from their parents, we made a final check of all 10 breeding territories involved in the project. As a result, 12 foster and 20 native nestlings were observed (including 4 nestlings whose locations were disclosed by transmitters). Five dead juvenile Sakers, including 2 captive-produced birds, were also found (table 2).

The deaths of these 5 falcons was caused by extremely bad weather conditions: in early July a cold cyclone with rain and thunderstorms came to Tuva and slowed down the activity of the main prey species of the Saker Falcon – Daurian Pika (*Ochotona dauurica*), Long-Tailed Suslik (*Spermophilus undulatus*) and Mongolian Gerbil (*Meriones unguiculatus*). It makes fledglings starve, resulting in the death of the youngest nestlings from broods. It also provoked higher activity of the larger raptors seeking for food. The eldest fledglings of the Saker wandering too far from the nest and unprotected by adult birds became easy prey for large raptors. We expect one captive-produced falcon from the nest U1 to be killed by a Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*). Another captive-produced falcon was found dead near its nest T1. The cause of its death remained unknown, but as judged by the injuries on the back, we suggested that the death was caused by the attack by a large

одного питомниковского птенца, подсаженного в гнездо № Т2, по мере роста обнаружилась проблема с лапой, которая, вероятно, была повреждена во время кольцевания (на лапе имелось несъёмное кольцо). Птенца пришлось забрать из гнезда и отправить на лечение в Новосибирск. Как было установлено ветеринарным врачом на основании рентгеновских снимков, лапа имела застарелый перелом и развивалась ненормально, поэтому птенец постоянно лежал на ней, тем самым ухудшая ситуацию – кольцо врезалось в мягкую ткань, не давая полноценно развиваться мышцам и сухожилиям. Проблему усугубляло и само кольцо, которое не было отшлифовано по краю и регулярно повреждало кожу. К сожалению, лечение началось слишком поздно, и птенец погиб по причине заражения крови и гепатита, развившегося на фоне заражения.

Таким образом, осталось 18 подсаженных птенцов в 9 гнездах с 27 нативными птенцами. Как показала последующая проверка, все они успешно встали на крыло в возрасте около 45 дней – до 30 июня.

В конце июля, после распада большинства выводков, была проведена заключительная проверка гнездовых территорий, где были высажены птенцы. Были посещены все 10 гнёзд, осмотрены их окрестности и точки локаций помеченных трекерами слётков, с целью поиска летающих птиц и возможных трупов. В итоге на гнездовых участках было встречено 12 подсаженных птенцов из питомников и 20 нативных (в т.ч. 4 птенца были отслежены по локациям трекеров). Также было найдено 5 трупов молодых балобанов, в т.ч. 2 из питомников (табл. 2).

Гибель птенцов произошла в период ненастья: в начале июля в Туву пришёл

raptor – an eagle or Eagle Owl (*Bubo bubo*). The rest 4 captive-produced falcons that we did not observed or find dead during the checking are supposed to survive July. And later we got ring recoveries from two of them.

Among the native nestlings, three died from hypothermia and hunger. One dead bird was found under the nest T3, the other two were found away from the nests under the perches on the breeding territories T2 and T6.

Thus, the losses of native nestlings at the age of 45–55 days was 9.7% (3 of 31), captive-produced nestlings – 11.1% (2 of 18). The proportion of losses is close, thus there is no reason to think that captive-produced Saker Falcons are less adapted to the harsh environmental conditions.

We want to note that all raptors from the project area No. 1 suffer from the extreme weather conditions in July. The minimum damage was observed among Steppe Eagles that lost 1/3 of all nestlings due to hypothermia and traumas caused by hail, the maximum – in Upland Buzzard, Black Kite (*Milvus migrans*) and Common Kestrel (*Falco tinnunculus*) that lost 45%, 65% and 80% of all progeny respectively due to hypothermia, hunger, traumas caused by hail and predation by bigger raptors. Saker Falcon could be considered as the least affected species in this area thanks to artificial food supplies and early terms of breeding of the species – most nestlings were already big enough to survive the bad weather with hail.

During the visual observations of the Saker Falcon fledglings we recorded 45 active interactions with each other, with adult birds and with other raptor species (the Black Kite and the Upland Buzzard), including 16 interactions with adult birds aimed on alive

Табл. 2. Выживаемость птенцов балобана в период проекта.

Table 2. A survival rate of the Saker Falcon nestlings during the project.

	Число Number	Погибли на гнездовой территории после вылета, ос., (%) Died in the breeding area after fledging, ind., (%)	Выжили до распада выводков, ос., (%) Survived un- til nestling dispersal, ind., (%)	Погибли, либо были отловлены браконьерами на миграции, ос., (%) Died or captured by poachers dur- ing migration, ind., %	Общий зарегистри- рованный отход, ос., (%) Total loss- es, ind., %	Общая выживаемость, ос., (%) Total survival rate, ind., %
Природные птенцы Native nestlings	31	3 (9.68%)	28 (90.32%)	5 (16.13%)	8 (25.81%)	23 (74.19%)
Подсаженные птенцы Captive-produced nestlings	18	2 (11.11%)	16 (88.89%)	3 (16.67%)	5 (27.78%)	13 (72.22%)
ВСЕГО / TOTAL	49	5 (10.20%)	44 (89.80%)	8 (16.33%)	13 (26.53%)	36 (73.47%)



Птенцы балобана из питомника «Витасфера» (4 особи) и 1 нативный птенец в гнезде U1. Республика Тыва, 11.06.2018. Фото И. Карякина.

Nestlings from the "Vitasfera" Breeding Center (4 ind.) and 1 native nestling in the nest U1. Tyva Republic, 11/06/2018. Photo by I. Karyakin.

холодный циклон с дождями и грозами, в результате которого снизилась активность основных объектов питания балобанов – даурских пищух (*Ochotona daurica*), длиннохвостых сусликов (*Spermophilus undulatus*) и монгольских песчанок (*Meriones unguiculatus*), и уже летающие птенцы балобана стали голодать, в результате чего начала наблюдаться гибель младших птенцов из выводков. Также активизировались и более крупные хищники, испытывающие недостаток пищи, для которых наоборот, старшие птенцы, отлетающие от гнезда из-под защиты взрослых птиц, стали лёгкой добычей. Из питомниковских птенцов орлом, вероятно беркутом (*Aquila chrysaetos*), добыт птенец из питомника «Витасфера», подсаженный в гнездо № U1. Также труп питомниковского птенца, подсаженного в гнездо № T1, обнаружен вблизи гнезда. Причина гибели осталась неизвестной, но судя по повреждениям на спине, есть предположение, что гибель наступила в результате атаки крупного хищника – орла или филина (*Bubo bubo*). На данном участке птенцы всех ближай-



prey transfer from adult birds to fledgling that occurred on the ground (12.5%) and in the air (18.8%) (table 3). Four out of 5 alive prey items were fledglings of larks. There may be alive individuals among pikas the transfer of which took place in the air, but it was impossible to visually identify the living state of prey, therefore, all air transfers are classified as transfers of dead prey.

After leaving the nests juvenile Saker Falcons stayed on breeding territories for 38–48 days. The spatial characteristics of juvenile Sakers' movements are given in table 4 and fig. 2.

The post-fledging dispersal of nestlings occurred from July 28 to August 10. The captive-produced falcons abandoned the nesting area from July 28 to August 10, native nestlings – from July 30 to August 6, thus no significant differences were observed. Two nestlings from one brood – captive-produced and native ones – abandoned the area the same day – on July 30.

All immature falcons with trackers who successfully abandoned the nesting area moved 63–304 km (mean 142.33 ± 98.72 km, $n=6$) from the nests searching for food-abundant areas where they spent 11–29 days (mean 16.6 ± 7.23 days, $n=5$) before the start of migration. A young female, tracked in 2017, behaved similarly (Karyakin et al., 2017b). The migration started on 10/08–05/09 (1 native and 1 captive-produced Saker started their migration on 10–17/08 and other 2 captive-produced and 1 native Sakers – 24–25/08 and 05/09). The general azimuth of the falcon's movement, the linear distance from the nest to the final point and the length of the track are given in table 4.

Птенцы балобана из питомника «Алтай Фалькон» (3 особи) и 2 нативных птенца в гнезде T7. Республика Тыва, 16.06.2018. Фото И. Карякина.

Nestlings from the "Altai Falcon" Breeding Center (3 inds.) and 2 native nestlings in the nest T7. Republic of Tyva, 16/06/2018. Photo by I. Karyakin.



Балобан «алтайского» фенотипа из питомника «Алтай Фалькон» после мечения трекером № 181150. Фото Д. Рожковой.

Nestling from the "Altai Falcon" Breeding Center showing "Altai" phenotype, after tagging with a transmitter No. 181150. Photo by D. Rozhkova.

ших соседей балобана – коршунов и мохноногих курганников – были убиты и съедены степным орлом (*Aquila nipalensis*) и филином.

Остальные 4 балобана из питомников, которые не были встречены в ходе повторной проверки, вероятно, пережили июль до периода распада выводков. По крайней мере, их трупы не были найдены, а от 2-х позже получены возвраты колец.

Из нативных птенцов отмечена гибель трёх – от переохлаждения и голода. Труп одного был обнаружен под гнездом № ТЗ, трупы двух других найдены уже вдали от гнёзд под постоянными присадами молодых – на участках № Т2 и № Т6 (на Т2 к моменту вылета нативных птенцов не было посаженных птенцов, тем не менее, в период похолодания родители не смогли обеспечить нативный выводок кормом).

Таким образом, отход нативных птенцов в возрасте 45–55 дней составил 9,7% (3 из 31), питомниковских – 11,1% (2 из 18). Доля отхода близкая, поэтому нет оснований считать, что питомниковские балобаны менее адаптированы к суровым условиям естественной среды.

Стоит отметить, что в период июльских ненастий на площадке № 1 фактически все хищники понесли потери потомства: минимальный урон наблюдался у степного орла, где около трети птенцов погибли в результате переохлаждения и травм во время гроз с градом, а максимальный – у мохноногого курганника, коршуна и пустельги (*Falco tinnunculus*), отход птенцов у которых составил до 45%, 65% и 80% соответственно по причине переохлаждения, голода, травмирования градом и хищничества. Поэтому ситуация с успешностью размножения балобана оказалась достаточно благополучной, чему способствовала лучшая укрытость и укреплен-

Analysis of movements of juvenile birds with transmitters from the project area No. 1 indicates that the area with the maximum distribution density of bird's locations (Kernel) consists of two clusters for each bird. One cluster corresponds to a nest, another – to a bird's favorite perch (some located on rocks, some on groups of trees or on a sole tree). Perches of various individuals are 1.75–4.10 km away from the nests (mean 2.6 ± 0.95 km, $n=5$) and 2.56–4.21 km from sibling's perches (fig. 2 – the right part). As fledglings became older, the proportion of time they spent on the nest decreased, and on the perch – increased.

Bird tracks are given in fig. 3.

The altitude range and the speed of movements were analyzed for two captive-produced Sakers (fig. 4). One of them moved to the Krasnoyarsk Region of Russia (tracker No. 181150), another to Pakistan (tracker No. 181149). For No. 181150, the altitude range varied from 198 to 2540 m a.s.l. (mean 619.9 ± 532.86 m, $n=82$ GPS points), the movement speed according to the tracker was 0–72 km/h (mean 10.95 ± 18.27 km/h, $n=82$) including stops, and from 13 to 72 km/h (mean 36.96 ± 13.28 km/h, $n=13$) without stops. For No. 181149 the altitude range varied from 368 to 4172 m (mean 1925.74 ± 859.87 m, $n=179$), the movement speed according to the tracker was 0–92 km/h (mean 18.09 ± 24.11 km/h, $n=179$) including stops, and from 14 to 92 km/h (mean 44.44 ± 16.65 km/h, $n=72$) without stops.

Analysis of Saker Falcon movements through the territories with different altitudes above sea level showed no difference in the movement speed on the plain or in the mountains, however, for the falcon No. 181149 points with the maximum speed (above 70 km/h) were recorded in the high-altitude range above 3000 meters (fig. 5). We also found no correlation between movement speed and altitudinal changes – top speeds were recorded both during dropping and gaining altitude.

Табл. 3. Характер контактов слётков друг с другом, со взрослыми птицами и другими видами, отмечавшихся в ходе визуальных наблюдений.**Table 3.** Sorts of fledgling's interactions with each other, adult birds and other bird species observed during our project.

Характер контактов слётков Sorts of fledgling's interactions	Со взрослой птицей With an adult bird	Со слётком With a fledgling	С другим видом With other species	ВСЕГО TOTAL
Передача живой добычи на земле или присаде Transferring of alive prey on the ground or on a perch	2			2 (4.4%)
Передача живой добычи в воздухе Transferring of alive prey in the air	3			3 (6.7%)
Передача мёртвой добычи на земле или присаде Transferring of dead prey on the ground or on a perch	3	1		4 (8.9%)
Передача мёртвой добычи в воздухе Transferring of dead prey in the air	4	1		5 (11.1%)
Игра с несъедобными объектами в воздухе Playing with non-edible things in the air		3		3 (6.7%)
Преследование без имитации атак Chasing without attack simulating	4	12	5	21 (46.7%)
Преследование с имитацией атак Chasing with attack simulating		4	3	7 (15.6%)
ВСЕГО / TOTAL	16 (35.6%)	21 (46.7%)	8 (17.8%)	45 (100%)

ность гнёзд, подкормка, осуществлявшаяся до самого вылета птенцов на неблагополучных гнёздах, а также достаточно большой (на момент прихода ненастья) возраст птенцов, которые оказались старше, чем птенцы у других видов.

В ходе визуальных наблюдений за слётками балобанов после их вылета зарегистрировано 45 активных контактов друг с другом, со взрослыми птицами и с другими видами (коршуном и мохноногим курганником), в том числе 16 активных контактов со взрослыми птицами, включая передачу взрослыми птицами слёткам живой добычи на земле (12,5%) и в воздухе (18,8%) (табл. 3). Из живой добычи передавались преимущественно слётки жаворонков (4 из 5 случаев). Возможно, среди пищух, передача которых состоялась в воздухе, также были живые, но визуально выяснить это не удалось, поэтому все воздушные передачи пищух отнесены к категории умершвлённой добычи.

После вылета из гнёзд птенцы балобана держались на гнездовых участках 38–48 дней: для нативных птенцов МСР за этот период составил 9,87–548,2 км², зона с максимальной плотностью распределения локаций Kernel 95% – 4,1–4,8 км², Kernel 75% – 1,60–2,35 км², Kernel 50% – 0,92–1,21 км², для питомниковских – МСР – 2,49–276,1 км², Kernel 95% – 2,55–6,29 км², Kernel 75% – 1,60–1,83 км², Kernel 50% – 0,92–0,98 км² (табл. 4). Перекрытие индивидуальных участков отмечено для трёх птиц из гнёзд, удалённых друг от друга на 12 км (рис. 2 – левая часть). Ближайшие локация слётка с трекером № 181150 из гнёзда № Т5 лежат на расстоянии 1,8 и 4,2 км от гнёзд соседей № Т6 и № Т4 со-

The male with the tracker No. 181149 made the longest migration among captive-produced Sakers to Pakistan. Excluding long stops, it was flying for 20 days, covering from 34.6 to 371.1 km per day, that makes on average 202.45±94.97 km. The native female with the tracker No. MNSA11 that made her trip to Tibet was flying for 10 days (excluding long stops) covering from 89.5 to 382.4 km per day, that makes on average 230.75±89.49 km. It is very likely that covering diurnal distances of 200–250 km between long stops are normal for juvenile Sakers during migration. Continuous, almost linear migration without long stops (excluding overnight stops) lasted 4 days maximum in the native female (MNSA11) and 7 days maximum in the captive-produced male (181149). Moreover, male No. 181149 actually made two long flights for 6 and 7 days with small intervals between them.

The difference between the spatial characteristics of movements of captive-produced and native Sakers is insignificant and mainly expressed in smaller areas of МСР, Kernel 75% and 50%, as well as in large areas of Kernel 95%, and in bigger variability of migration directions and distances in captive-produced birds compared to the native ones (fig. 6).

However, we should note, that all captive-produced falcons were males and native ones were mostly females (2 females and 1 male). Also, we used different models of trackers that produced different amount of GPS-points per day for native and captive-produced birds (trackers of native birds produced 2 points less). These facts could introduce a bias in the comparison of the groups.

ответственно. Но, видимо, широкие перемещения слётков до распада выводков являются исключением, так как большая часть контуров МСР других слётков лежит в пределах гнездовых участков (совпадение с полигонами Тиссена, построенными вокруг точек гнёзд, в среднем на 76%).

Разлёт птенцов с гнездовых участков произошёл в период с 28 июля по 10 августа (птенцы из питомников покинули гнездовые территории 28 июля – 10 августа, нативные – 30 июля – 6 августа). Никакой разницы в уходе молодых с гнездовых участков не отмечено. Два птенца из одного выводка, питомниковский и нативный, покинули участок в один и тот же день – 30 июля.

Все молодые соколы с трекерами, успешно покинувшие гнездовые участки, переместились на 63–304 км, в среднем ($n=6$) на $142,33 \pm 98,72$ км от гнезда и, найдя кормные места, осели на них на 11–29 дней, в среднем ($n=5$) на $16,6 \pm 7,23$ дней до начала миграции. Аналогичным образом вела себя молодая самка, прослеженная в 2017 г. (Карякин и др., 2017b). Начало миграции пришлось на 10 августа – 5 сентября (1 нативный и 1 питомниковский птенцы начали миграцию 10–17 августа, 2 питомниковских – 24–25 августа и 1 нативный – 5 сентября). Генеральный азимут перемещения нативных соколов составил – 109° , 188° и 262° , линейная дистанция от гнезда до конечной точки – 265, 1487 и 309 км соответственно, протяжённость трека – 1804, 4296 и 634 км соответственно; для питомниковских генеральный азимут перемещения составил – 2° , 203° и 233° , линейная дистанция от гнезда до конечной точки – 463, 217 и 3132 км соответ-

Cluster analysis based on 7 variables (MCP, Kernel 95%, 75% and 50%, direction of migration, linear distance, and track length) also found no differences between native and captive-produced falcons, combining both nursery and native nestlings into groups (fig. 7).

Tracking of the youngest native male (MNSA10) from the brood U1 with 4 foster nestlings that were all 1–1.5 weeks older than the native nestling, showed its successful migration. Same results were obtained for the youngest female from a similar brood in 2017, see Karyakin et al., 2017b. Therefore, a big age difference between the youngest and the oldest nestlings is not crucial for younger nestlings until brood have sufficient food resources. Adults continue to feed youngers in the nest even if the elders already left the nest and start exploring surrounding landscapes.

The fate of all tracked falcons was sad, which was not a surprise for us – it was expected from the past experience. Among captive-produced falcons, the first (181150) died from electrocution in August on a bird-dangerous power line in Krasnoyarsk Region, the second (181149) was captured by poachers in Pakistan in September, the third (181152) died in Mongolia in September as well (by unknown reason). Signals from native birds were lost in different periods: the first fledgling (MNSA09) from a couple with the female showing the “Altai” phenotype was trapped by poachers in Tuva in August (only a Teflon strap was found on the trapping site), the signal from the second one (MNSA10) was lost in September in Mongolia in the area where falcon trapping is legal and where this bird apparently decided to spend winter according to its locations, the third bird (MNSA11) was lost in China (probably the tracker is out of order) also in the area of the potential wintering site – the last signal was received on November 8 (table 4).

We also got ring recoveries from three native Sakers (table 5, fig. 3). All of them were trapped for the needs of falconry in September–December of 2018 in Kazakhstan, Mon-



Слётки с трекером MNSA10 после перехвата добычи от самки в воздухе улетает на присаду. 29.07.2018. Фото И. Карякина.

A fledgling tagged with the tracker No. MNSA10 heads back to the perch after it has grabbed prey from a female in the air. 29/07/2018. Photo by I. Karyakin.

Табл. 4. Пространственные характеристики перемещений молодых балобанов. Принятые сокращения: P – питомниковские птенцы, N – нативные птенцы, m – самец, f – самка.

Table 4. Spatial characteristics of juvenile falcons' movements. Abbreviations: P – captive-produced, N – native, m – male, f – female.

Происхождение / Origin	Гнездо / Nest	Трекер / Transmitter	Пол / Sex	Число локаций / Number of locations	Период прослеживания / Tracking period	Минимальный конвексный полигон (км ²) / Minimum convex polygon (km ²)	Зона с максимальной плотностью распределения локаций (км ²) / Kernel (km ²)			Дата начала перемещений за пределами гнездового участка / Start of movements outside the nesting area	Продолжительность перемещений до начала миграции / Duration of movements before migration	Дата начала миграции / Start of migration	Генеральное направление маршрута в градусах / General course (in degrees)
							95%	75%	50%				
P	T7	181149	m	636	16.06 – 19.09	30.54	2.89	1.61	0.93	28.07.2018	29	25.08.2018	233
P	T5	181150	m	451	15.06 – 21.08	276.07	6.29	1.83	0.98	30.07.2018	12	10.08.2018	2
P	T6	181151	m	63	16.06 – 12.07	2.49	3.67	1.73	0.97				
P	T6	181152	m	594	16.06 – 18.09	71.46	4.02	1.73	0.97	10.08.2018	15	24.08.2018	203
P	U1	181153	m	22	18.06 – 28.06	0.24	2.55	1.60	0.92				
N	T5	MNSA09	f	212	15.06 – 12.08	9.87	4.10	1.60	0.92	30.07.2018	14		262
N	U1	MNSA10	m	297	18.06 – 16.09	23.80	4.80	1.79	1.01	02.08.2018	16	17.08.2018	109
N		MNSA11	f	416	23.06 – 08.11	548.20	4.77	2.35	1.21	06.08.2018	31	05.09.2018	188
СРЕДНЕЕ / AVERAGE						120.33±195.52	4.14±1.18	1.78±0.25	0.99±0.09	02.08.2018	19.5±8.26	22.08.2018	166.1±95.74
P						76.16±115.39	3.88±1.47	1.70±0.10	0.95±0.03	02.08.2018	18.7±9.07	20.08.2018	145.8±125.82
N						193.96±306.86	4.56±0.40	1.91±0.39	1.05±0.15	02.08.2018	20.3±9.29	27.08.2018	186.4±76.47

Примечание / Note:

* – в конце июля птица была жива и держалась близ гнезда, но трекер уже не передавал СМС / in late July, the bird was still alive and was observed near the nest, but the tracker was already silent.

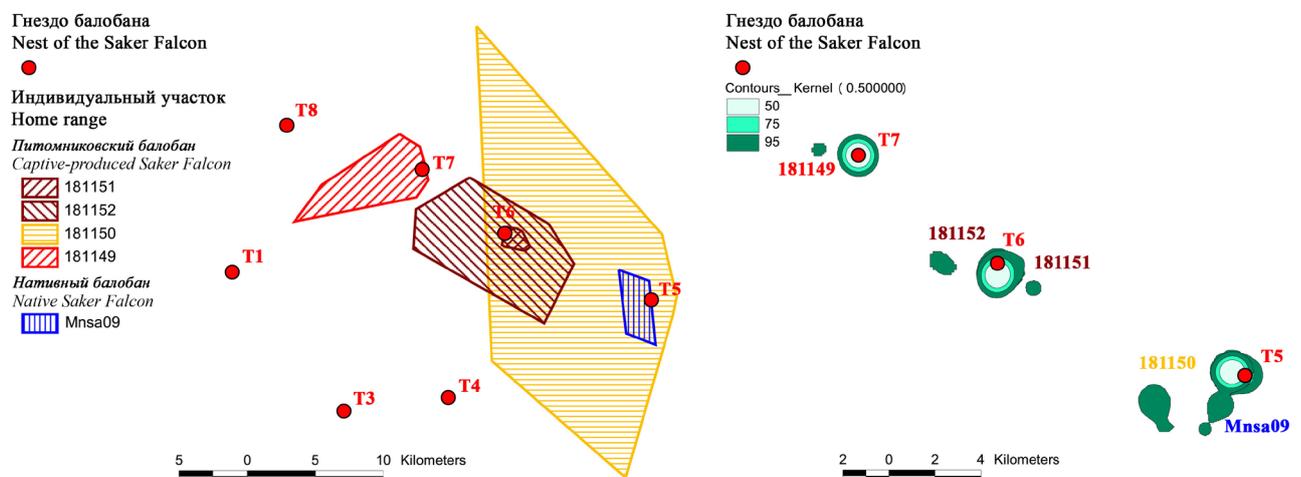


Рис. 2. Индивидуальные участки слётков балобана на площадке № 1. Нумерация гнезд соответствует нумерации в табл. 1. Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 4.

Fig. 2. Home ranges of juvenile Saker Falcons at the project's area No. 1. The numbering of nests corresponding with table 1. Birds IDs corresponding with table 4.

Линейная протяжённость маршрута, км Linear length of the route, km	Длина трека, км Length of the track, km	Судьба / Fate
3132	6109	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
463	1408	Электропоражение на ЛЭП Electrocuted on power line Трекер вышел из строя* Tracker failure*
217	734	Судьба неизвестна (вероятно, погиб) Fate is unknown (probably dead) Убит орлом около гнезда Killed by an eagle near the nest
309	634	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
265	1804	Судьба неизвестна (вероятно, отловлен) Fate is unknown (probably trapped)
1487	4296	Судьба неизвестна Fate is unknown
978.9±1157.50	2497.8±2214.82	
1270.6±1616.59	2750.8±2928.11	
687.1±693.42	2244.8±1870.22	

ственно, протяжённость трека – 1408, 734 и 6109 км соответственно (табл. 4).

Для каждого слётка, выросшего в гнезде на дереве на площадке № 1, зона с максимальной плотностью распределения локаций (Kernel) показывает наличие двух кластеров, каждый из которых соответствует гнезду и излюбленной присаде (часть присад приурочена к скальным выходам, другая часть – к группам деревьев или одиночным деревьям). Присады разных слётков удалены от гнёзд на 1,75–4,10 км, в среднем ($n=5$) $2,6\pm 0,95$ км и друг от друга на 2,56–4,21 км, как правило, распределяясь вокруг гнезда или в удалении от него с видом на гнездо (рис. 2 – правая часть). По мере взросления доля времени проводимого на гнезде падала, а на присаде – увеличивалась, при этом слётки постоянно перемещались между гнездом и своей излюбленной присадой, регулярно контактируя друг с другом в районе гнезда.

Треки птиц показаны на рис. 3.

golia, and China. All three of them originated from the nest T5 where the female showed the “Altai” phenotype. It was the only one adult bird of this phenotype on the whole area where our project was conducted. And it’s not a coincidence that all native nestlings of this female (three with color rings only and one with the tracker MNSA09) were captured by poachers within 5 months after they fledged. The distance between two remotest trapping sites of this birds – in Kazakhstan and in China – is 3212 km.

The analysis of ring recovery data and tracks of GPS-tagged Saker’s from 2018 makes it possible to identify the area of movements of the Sakers from ASER, which covers the Southern Siberia in Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, east of Uzbekistan, north-east of Afghanistan, Pakistan, north-west of India, north-west of China and almost half of Mongolia in an area of 5 million km². This area could be even bigger considering that some birds from the foothills of Altai migrate in the western direction to Ural Region (Karyakin *et al.*, 2005; 2014).

The observed losses of Saker Falcons during wanderings and migration are 26.53% (25.81% for native nestlings and 27.78% for captive-produced) (table 2). However, the real losses that were not recorded could be much higher.

Discussion

The observations of juvenile falcons during post-fledging dependence period showed that they kept together in a small area, maintaining visual contact with each other and with their parents, but at the same time they used different perches during daylight hours.

The difference in age of nestlings could be crucial for the survival of the eldest ones. Big age difference means that while eldest fledglings would explore the area and get into troubles with bigger raptors, the adults will remain near the nest protecting their youngest chicks.

Interactions with parents and between fledglings are important for polishing flight and hunting skills. Adult birds teach immatures how to hunt in different ways – from catching the live prey, killing of which is delegated to fledglings, to transfer of live or already dead prey in the air. Juveniles are chasing each other, fighting over the prey in the air, playing with prey remains and other objects, chasing other raptors by a group for stealing its prey or simply for training flight movements related to hunting and territory protection. This stage is important for

Балобан «алтайского» фенотипа из питомника «Алтай Фалькон» с треккером N^o 181152 через месяц после вылета из гнезда. Фото И. Карякина.

A juvenile Saker from the "Altai Falcon" Falconry showing "Altai" phenotype tagged with a transmitter No. 181152, after a month after fledging. Photo by I. Karyakin.



Для двух балобанов из питомников, улетевших на максимальные дистанции от гнезда в Красноярский край (трекер N^o 181150) и в Пакистан (трекер N^o 181149), проанализирован высотный диапазон трека и скорость перемещения по их локациям (рис. 4). У 181150 высотный диапазон варьировал от 198 до 2540 м, составив в среднем ($n=82$) $619,9 \pm 532,86$ м, скорость движения (по данным трекера) с учётом остановок – от 0 до 72 км/ч, в среднем ($n=82$) $10,95 \pm 18,27$ км/ч, только во время движения – от 13 до 72 км/ч, в среднем ($n=13$) $36,96 \pm 13,28$ км/ч. У 181149 высотный диапазон варьировал от 368 до 4172 м, составив в среднем ($n=179$) $1925,74 \pm 859,87$ м, скорость движения (по данным трекера) с учётом остановок – от 0 до 92 км/ч, в среднем ($n=179$) $18,09 \pm 24,11$ км/ч, только во время движения – от 14 до 92 км/ч, в среднем ($n=72$) $44,44 \pm 16,65$ км/ч.

Анализ перемещений балобанов через территории с разной высотой над уровнем моря показал, что нет какой-либо разницы в скорости перемещения птиц на равнине или в горах, тем не менее, максимальные скорости для 181149 (более 70 км/ч) отмечены в высотном диапазоне выше 3 тыс. м (рис. 5). Также не обнаружена корреляция между скоростью перемещения птиц и перепадом

muscles development and training of hunting skills, and the longer it lasts, the higher fledgling's chances to survive in nature after brood dispersal.

We found no significant differences in the spatial characteristics of movements between captive-produced and native nestlings, which indicates a normal integration of foster nestlings into the natural population.

We should state that today the survival rate of juvenile falcons after brood dispersal remains low, mainly due to trapping for the needs of falconry. The survival rate during the first year observed in our project (72.22%, see table 2) seems to be overly optimistic. It is likely that it is below 50%, especially for the falcons with "Altai" phenotype, which are trapped throughout the migration area. The fate of all native nestlings from the nest T5 (even ones with the minimum development of "altaicus" features) clearly demonstrate it.

A release of 50 to 100 birds per year in the cores of breeding populations is required to ensure the survival of some captive-produced falcons till maturity and their integration into the breeding population to replenish the extinguishing biological diversity. However, nowadays Russian breeding centers are not able to provide such amount of nestlings with "Altai" phenotype for reintroduction. In addition, the annually reducing number of wild breeding pairs of Saker in nature also throws into question the possibility of implementing such a large-scale project. The problem could be solved if a part of the nestlings would be released via the "hacking" method on the same territory. But in ASER their survival rate will defi-

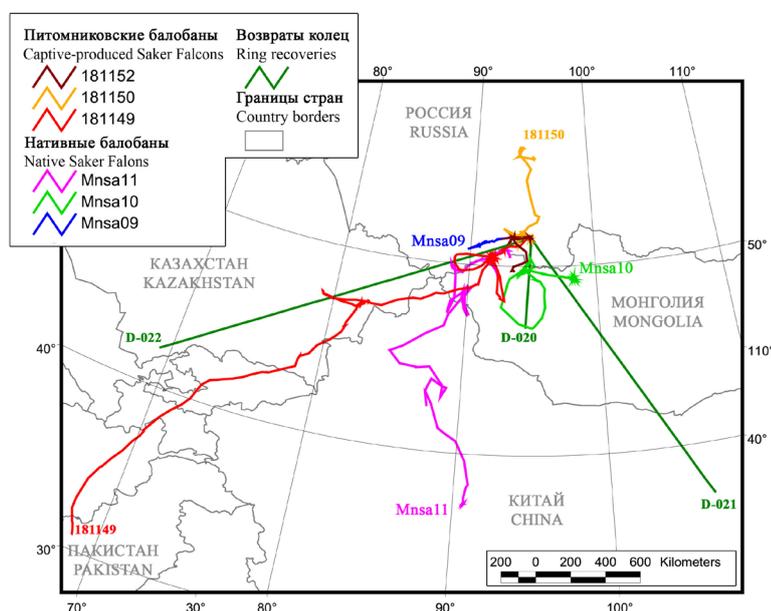


Рис. 3. Маршруты миграции балобанов, помеченных треккерами и схемы «возвратов» колец.

Fig. 3. Migration routes of Sakers tagged with transmitters and data from ring recoveries.

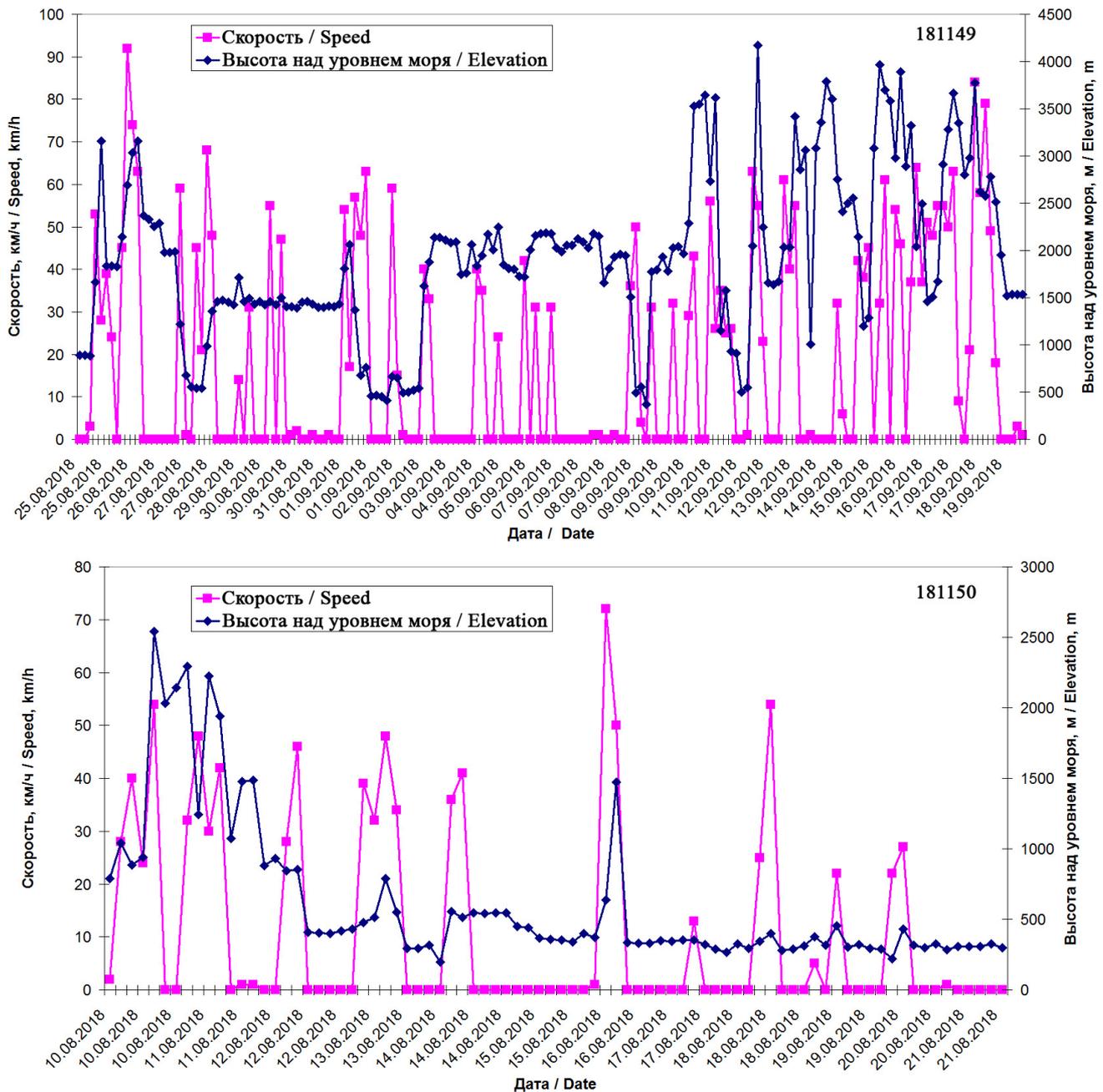


Рис. 4. Графики изменения высоты над уровнем моря и скорости во время миграции двух соколов из питомника с трекерами № 181149 и № 181150.

Fig. 4. Migration of captive-produced Sakers with transmitters No. 181149 (above) and 181150 (below): elevation a.s.l. and speed changes.

высот – максимальные скорости отмечены как при снижении, так и при подъёме.

Самец балобана с трекером 181149, среди питомниковских птиц улетевший на максимальную дистанцию (в Пакистан), без учёта длительных остановок двигался в течение 20 дней, покрывая в день от 34,6 до 371,1 км, в среднем $202,45 \pm 94,97$ км. Нативная самка балобана с трекером MNSA11, улетевшая в Тибет, без учёта длительных остановок двигалась в течение 10 дней, покрывая в день от 89,5 до 382,4 км, в среднем $230,75 \pm 89,49$ км. Весьма вероятно, что во время миграции в промежутках

nately be lower due to the high abundance of large raptors. Without the protection of adult birds, hacks can become a “feeder” for eagles, especially for immature Golden Eagles, constantly wandering around steppe hollows and preying on poorly protected nestlings of medium-sized birds of prey. Therefore, the reintroduction of Saker Falcon fledglings into nature through hacks in areas with a dense population of large raptors looks unreal without additional efforts on protection of the territory near hacks (for example, with help from falconers with trained birds).

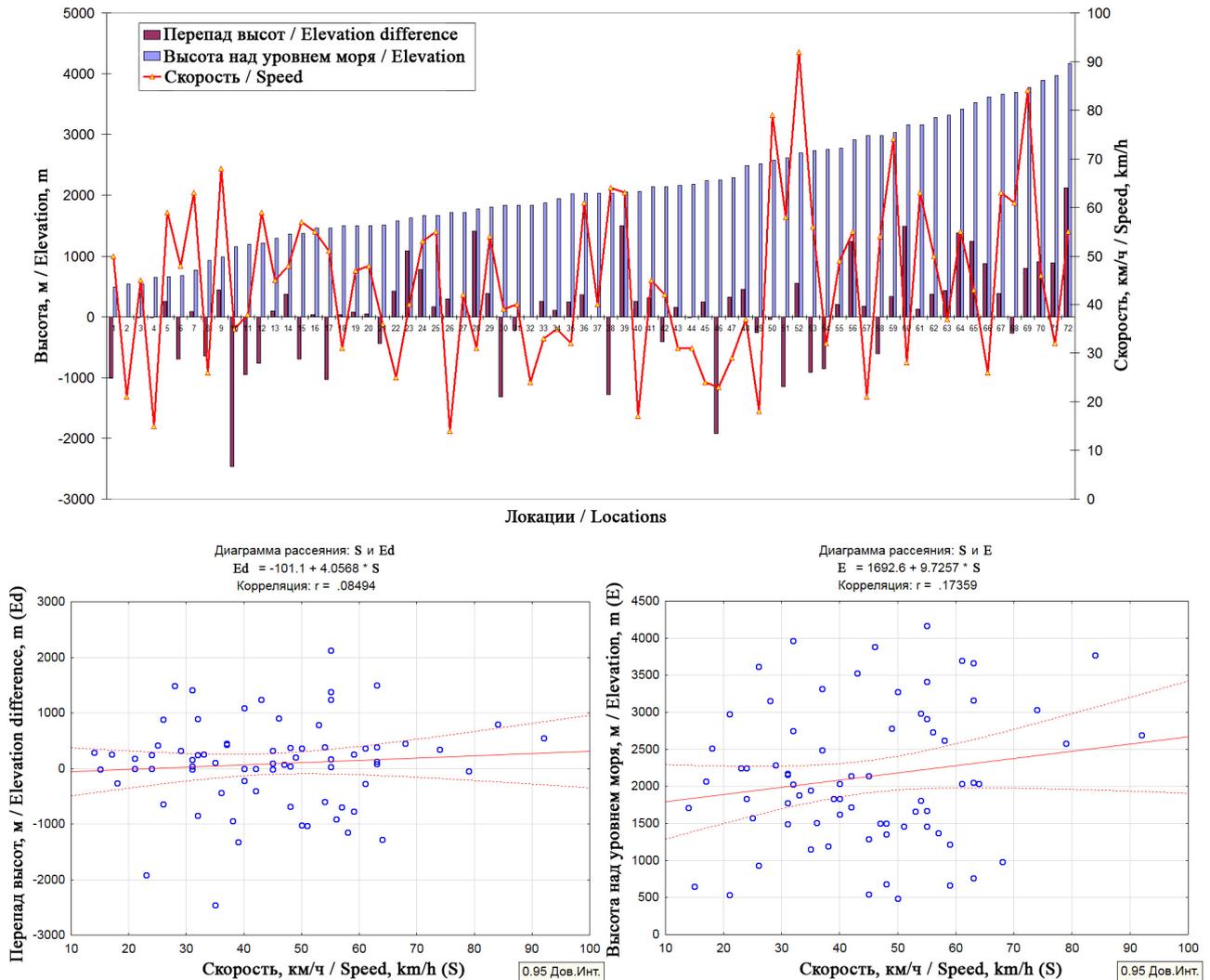


Рис. 5. График изменения скорости перемещения балобана с трекером 181149 в зависимости от высоты над уровнем моря и перепада высот и диаграммы рассеяния для скорости и перепада высот и скорости и высоты над уровнем моря.

Fig. 5. Migration of captive-produced Saker with transmitter No. 181149: a diagram of speed alterations depending on an elevation a.s.l. and elevation differences, and scatterplots for speed vs. elevation differences and speed vs. elevation a.s.l.

между остановками суточные дистанции по 200–250 км являются нормальными для молодых балобанов. Непрерывная фактически прямолинейная миграция без длительных остановок (более 3 часов) на кормёжку (за исключением ночёвок) длилась максимум 4 суток у нативной самки (MNSA11) и максимум 7 суток у питомниковского самца (181149). Причём последний совершил два длительных перелёта по 6 и 7 суток с небольшими перерывами между ними.

Разница между пространственными характеристиками перемещений питомниковских и нативных слётков балобана незначительна и выражается в основном в меньших площадях МСР, Kernel 75% и 50%, а также в больших площадях Kernel 95% и большем разбросе направлений миграции и дистанций миграционных перемещений у питомниковских птиц по

Conclusions and recommendations

1. Foster parents adoption is a good method for integration of small numbers of Saker Falcon nestlings into nature. Under the abundant prey conditions a brood of 5–6 nestlings can survive even without artificial supplementary food provisioning.

2. The high mortality rate of nestlings of raptor species including Saker Falcon during extreme weather conditions showed that the quality of nest protection from wind and hail is very important for the broods' survival in ASER. Therefore, for further implementation of the foster parents adoption, we consider important to provide the area with artificial nestboxes and to attract breeding pairs of Saker into them. Nestboxes will protect nestlings both from the weather and from predators.

3. During bad weather, it is important to provide nestlings with additional food even during the first two weeks of the post-fledg-

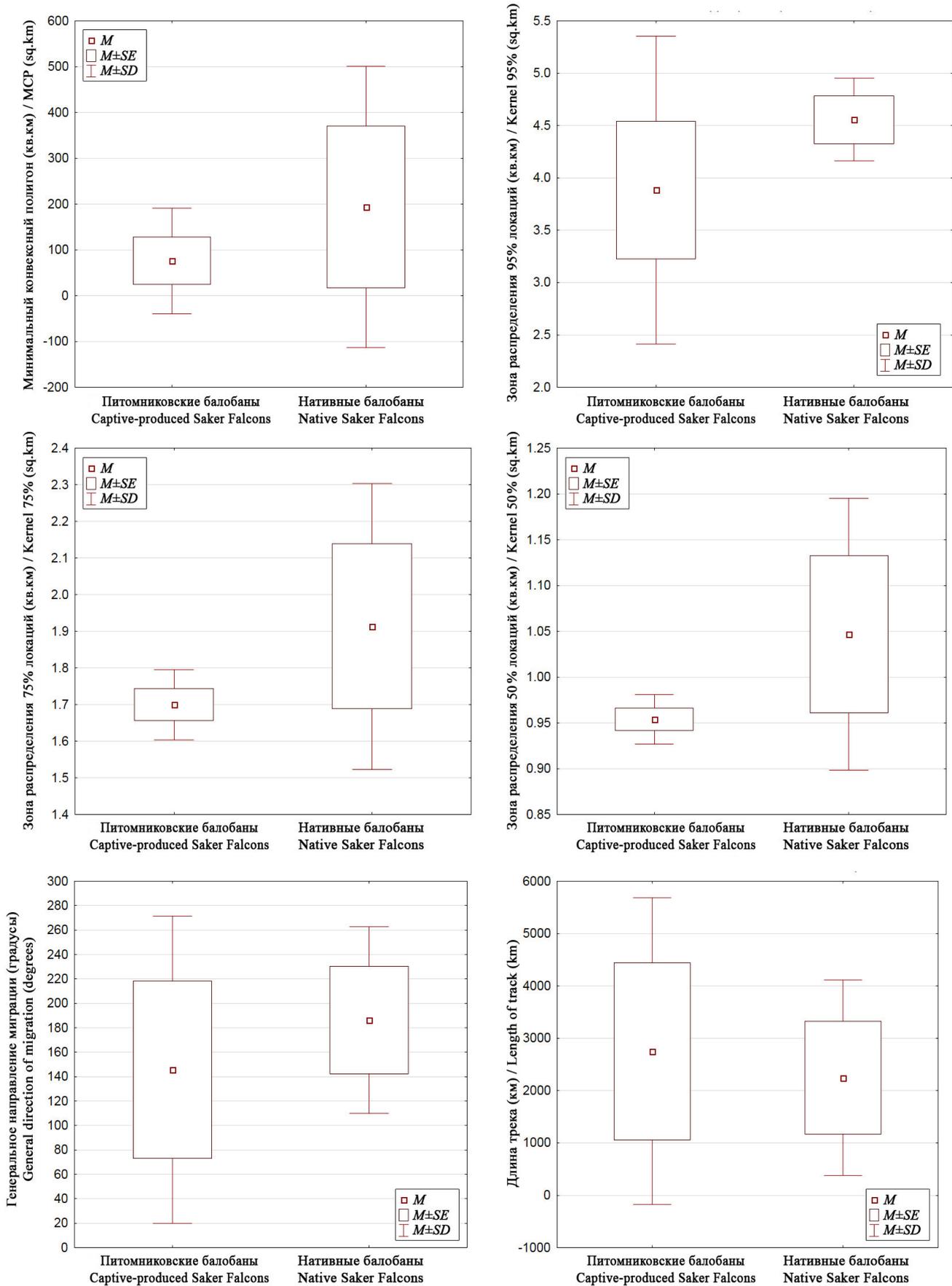


Рис. 6. Диаграммы размаха пространственных характеристик перемещений питомниковских и нативных балоанов.

Fig. 6. A box-and-whiskers plot of the spatial characteristics of movements of captive-produced and native Sakers.

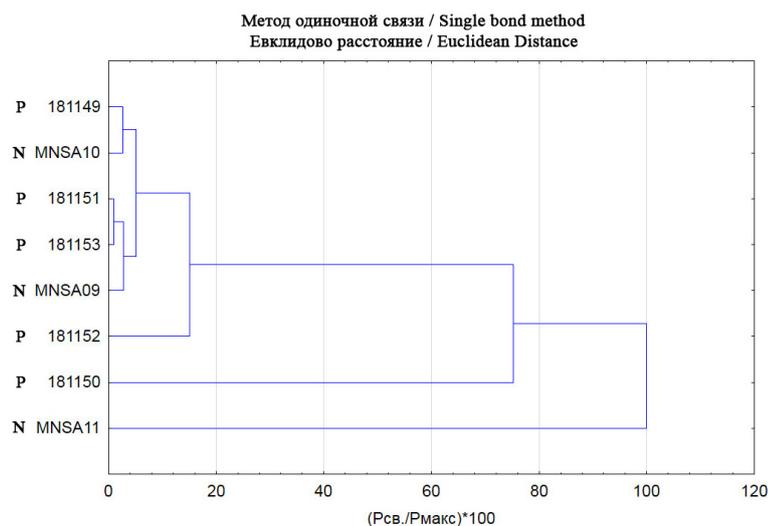


Рис. 7. Дендрограмма кластеризации нативных и питомниковских птенцов по пространственным характеристикам перемещений на гнездовом участке и в ходе миграции. Принятые сокращения: P – питомниковские птенцы, N – нативные птенцы.

Fig. 7. Dendrogram of hierarchical clustering of native and captive-produced Sakers using spatial characteristics of their movements in the nesting area and during migration. Abbreviations: P – captive-produced, N – native.

сравнению с таковыми нативных (рис. 6). Учитывая то, что птицы из питомников были самцами, а нативные – преимущественно самками (2 самки и 1 самец), это может накладывать определённый отпечаток на характеристики их перемещений, как, собственно, и число учитываемых локаций (для птиц из питомников оно больше на 2 в сутки в связи с использованием трекеров другой модели).

Кластерный анализ по 7 переменным (MCP, Kernel 95%, 75% и 50%, направление миграции, линейная дистанция и протяжённость трека) также не выявил различий между нативными и питомниковскими птенцами, объединив в группы как питомниковских, так и нативных птенцов (рис. 7).

MCP хорошо коррелирует с Kernel 75% и Kernel 50% – $r=0,94$ и $r=0,89$ соответственно, в связи с чем, можно использовать один из этих показателей при характеристике перемещений соколов (между Kernel 75% и 50% $r=0,99$). Высокая корреляция отмечена для протяжённости миграционного маршрута по генеральному направлению и треку – $r=0,96$, что позволяет использовать лишь один из этих параметров при характеристике перемещений соколов.

Прослеживание с помощью трекера младшего самца (MNSA10) из выводка U1, в который было подсажено 4 питомниковских птенца, возраст которых был на 1–1,5 недели старше, показало успешную его миграцию, как собственно и просле-

ing period. Food could be placed in the nest or on the perches of fledglings. It is very likely that artificial perches located at the colonies of small burrowing mammals within the radius of 0.5–2.5 km from the falcon's nests will be very effective in the steppe.

4. Unfortunately, there is a problem that so far remains completely unsolvable – juvenile Sakers are tended for long-distance movements after brood dispersal. During long-distance migrations, immature falcons face many threats especially bird-dangerous power lines and poachers. In order to reduce the trend of immature falcons towards long-distance movements, we need to experiment with re-catching of fledglings before they start the migration and keeping them for 6 months in captivity for the further release in protected areas where they can settle and breed in spring. However, so far such work has not been carried out and we can only guess how the immature birds kept in captivity during winter will behave after their release into the wild and what will happen with its physical fit and hunting skills. Besides financial (maintaining of falcons for 6 months) and logistic (feeding with live prey in a large enclosure) obstacles, there are also bureaucratic problems, which makes the idea, in general, a kind of fantastic.

5. Since we lost one bird from the project due to leg trauma, we would like to recommend to the breeding centers staff to be attentive to the ringing process and to ensure before ringing that the sides of the ring are carefully polished and have no burrs and sharp edges that could injure the tarsus. It is preferable to make the rings wider (up to 18–22 mm), especially for nestlings that going to be released into nature. At the age of up to 30 days the tarsus of nestlings is still thin, and when nestlings are moving in the nest a wider ring would be less mobile on a tarsus, which minimizes the possibility of injury to the skin or squeezing of the leg.

Acknowledgments

We want to thank V. Plotnikov (Altai Falcon LLC) who raised some part of nestlings, Altai-Sayan brunch of WWW Russia, “The world around you” Foundation of the Siberian Health Corporation, The Rufford Foundation and Herman Otty Institute for financial support. Wildlife Rehabilitation Center of Novosibirsk, State Nature Reserves “Ubsunurskaya Kotlovina” and “Khakasskiy”, L. Buyantuyeva, V. Kanzay, A. Kuksin, A. Milezhik, M. Milezhik for the help in this project implementation. And all the people who took part in our expedition – T. Balobanova, O. Shiryayev, R. Kazi, I. Rottenhoffer, M. Sara, L. Zanca and E. Guzzo.

живание младшей самки из аналогичного выводка в 2017 г., см. Карякин и др., 2017b. Следовательно, такая большая разница в возрасте между младшими и старшими птенцами не является критичной для младших птенцов при наличии достаточного ресурса кормов. Взрослые птицы продолжают докармливать младших птенцов до последнего, даже если старшие начинают активно осваивать территорию, удаляясь довольно далеко от гнезда.

Судьба прослеживаемых соколов сложилась весьма печально, что было ожидаемо, исходя из прошлого опыта прослеживания балобанов. Из питомниковских соколов, помеченных трекерами, один (181150) погиб уже в августе текущего года на птицеопасной ЛЭП в Красноярском крае в результате поражения электротоком, не закончив миграции, другой (181149) в сентябре был отловлен в Пакистане, третий (181152), судя по локациям, погиб в Монголии также в сентябре (причины не известны). Сигналы от всех трёх нативных птиц были потеряны в разные периоды: один слёт (MNSA09) из пары, в которой самка «алтайского» фенотипа, был отловлен браконьерами в Туве в августе (на месте его поимки была найдена только шлейка от трекера), сигнал от другого (MNSA10) был потерян в сентябре в Монголии, в зоне легального лова соколов, где этот балобан, судя по локациям, остановился на зимовку, третья птица (MNSA11) пропала в Китае (возможно трекер вышел из строя), также в зоне потенциальной зимовки, – последний сигнал был получен 8 ноября (табл. 4).

При обследовании участка птицеопасной ЛЭП в Красноярском крае, на котором погиб балобан с трекером 181150, под той же опорой, под которой погиб питомниковский сокол, найдены останки другого балобана, погибшего ранее, а на

опорах высоковольтной ЛЭП, проходящей рядом, отмечены присады балобанов. Соответственно, можно констатировать факт, что территория Канской лесостепи, лежащая севернее современного гнездового ареала балобана, привлекает соколов в послегнездовой период и, возможно, является важной в период послегнездовых кочёвок соколов. Следовательно, это нужно учитывать при планировании мероприятий по охране вида, как минимум, по безопасности на ЛЭП.

Также от трёх нативных балобанов, к которым были подсажены птенцы из питомников, получены возвраты из Казахстана, Монголии и Китая (табл. 5, рис. 3) – все они были отловлены для нужд соколиной охоты в сентябре – декабре текущего года. Все эти три птенца были из одного гнезда, в котором самка была «алтайского» фенотипа (гнездо T5) – причём единственная на всей территории реализации мероприятий по интеграции птенцов из питомников в природу. Не случайно, что все 4 родных птенца этой самки (три только с кольцами и один с трекером MNSA09), были отловлены браконьерами в течение 5 месяцев после вылета на пространстве в 3212 км – именно такое расстояние между крайними точками отлова нативных птенцов из этого выводка в Казахстане и Китае.

Анализ перемещений балобанов, помеченных трекерами, и возвратов колец только одного 2018 года, позволяет выделить зону перемещений алтае-саянских балобанов, которая охватывает Южную Сибирь в России, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, восток Узбекистана, северо-восток Афганистана, Пакистан, северо-запад Индии, северо-западную часть Китая и практически половину Монголии на площади 5 млн. км². А учитывая западное направление миграций птиц из предгорий Алтая вплоть до Урала (Карякин и

Табл. 5. Информация о «возвратах» колец от нативных (N) птенцов балобана. Надстрочными индексами указаны ссылки на анкеты в БД «Кольцевание».

Table 5. Ring recovery data from native (N) birds from our project. Uppercase numbers linked to individual records in the ringing database.

Происхождение Origin	Гнездо Nest	Кольцо Ring	Пол Sex	Дата кольцевания Date of ring- ing	Дата возврата Date of recovery	Дистанция (км) Distance (km)	Азимут (градусы) Azimuth (degrees)	Продолжительность (дни) Duration (days)
N	T5	D-020	f	07.06.2018 ¹	19.09.2018	525	184	105
N	T5	D-021	f	07.06.2018 ²	02.11.2018 ³	1825	146	149
N	T5	D-022	m	07.06.2018 ⁴	20.12.2018 ⁵	2211	252	197

¹ <http://217.112.43.140/report/5430>

² <http://217.112.43.140/report/5431>

³ <http://217.112.43.140/report/5855>

⁴ <http://217.112.43.140/report/5433>

⁵ <http://217.112.43.140/report/5668>

др., 2005; 2014), можно предполагать, что эта зона существенно больше по площади.

Наблюдаемый отход балобанов во время кочёвок и миграции составил 26,53% (25,81% – для нативных птенцов и 27,78% – для питомниковских) (табл. 2). Однако реальный отход, который не был зарегистрирован, вероятно, значительно выше. Таким образом, максимальный предел выживаемости птенцов за первые полгода после вылета ($n=49$) составил 73,47% (74,19% – для нативных птенцов и 72,22% – для питомниковских), но реальный стремится к 50%.

Обсуждение

Значимый вклад в сроки начала дисперсии и выживаемость выпускаемых в природу питомниковских соколов вносит выбор территории реализации проекта. Определяющими отход факторами являются как антропогенные угрозы, так и естественные – хищники, а также состояние и доступность кормовой базы, площадь и качество охотничьих угодий. Причём качество охотничьих угодий в проектах по реинтродукции является более важным фактором, чем качество гнездопригод-

ных для вида местообитаний, что показано на примере сапсана (см. Kauffman et al., 2004; Dzialak et al., 2009). В частности, начало дисперсии выпущенных в природу питомниковских сапсанов происходит в 2 раза раньше в местообитаниях с более худшими условиями кормодобычи (Dzialak et al., 2005; 2009).

В программе по реинтродукции сапсана (*Falco peregrinus*) в США на начальном этапе только около 63% выпущенных слётков успешно заняли естественные гнездопригодные скалы, по сравнению с почти 80–83% на урбанизированных территориях – причиной низкого успеха расселения сапсана на скалах было хищничество виргинских филинов (*Bubo virginianus*) и только после реализации выпусков в естественных местообитаниях со скалами, на которых филины отсутствовали, успешность реинтродукции выросла до 83% (Cade, 1985). Хищничество было также основной причиной отхода нативных балобанов, помеченных радиопередатчиками, транзиттерами и крылометками в Монголии (Rahman et al., 2015). В нашем проекте в 2017 г. (Карякин и др., 2018а; 2018б), как собственно и в 2018 г., основной урон выпускаемым птицам был нанесён хищничеством филина и беркута, несмотря на выбор территории, с минимальной плотностью на гнездовании этих хищников. Что касается качества охотничьих биотопов на нашей проектной территории, то оно было идеальным для балобана, так как основная масса птенцов подсаживалась в гнёзда птиц в зоне с максимальной плотностью нативных гнездящихся пар и обильной кормовой базой. В дальнейшем, при расширении проекта на территории с минимумом естественных гнёзд, надо обращать внимание на качество охотничьих биотопов.

Наблюдение за вылетевшими балобанами показали, что после вылета они держатся группой на малой площади, поддерживая визуальный контакт друг с другом и с родителями, но при этом используют разные присады в течение светового дня. Для выживаемости слётков критичной является разница в их возрасте, причём критичной не для выживания младших, а для выживания старших. Если разница велика, то старшие начинают раньше увеличивать зону своих перемещений и, выходя за пределы охраняемой родителями территории, могут становиться лёгкой добычей для более крупных хищников, либо, утратив визуальный контакт с собратьями и родителями, раньше уйти с гнездовой тер-

Нативные птенцы балобана из гнезда T5 во время кольцевания (внизу с кольцом D-021, вверху – с кольцом D-022) – А, фотографии этих же птиц и их колец с мест отлова в Китае – В, С и в Казахстане – D. Фото Е. Шнайдер, В. Хао и А. Коваленко.

Native nestlings from the nest No. T5 during ringing (above D-022, below D-021) – A. Photos of the same birds and their rings obtained from the capturing sites in China – B, C, and in Kazakhstan – D. Photos by E. Shnyder, W. Hao and A. Kovalenko.



ритории, что также сокращает шансы на выживание. Например, более ранняя дисперсия снижала выживаемость сапсанов в проектах по реинтродукции этого вида в США (Dzialak et al., 2006).

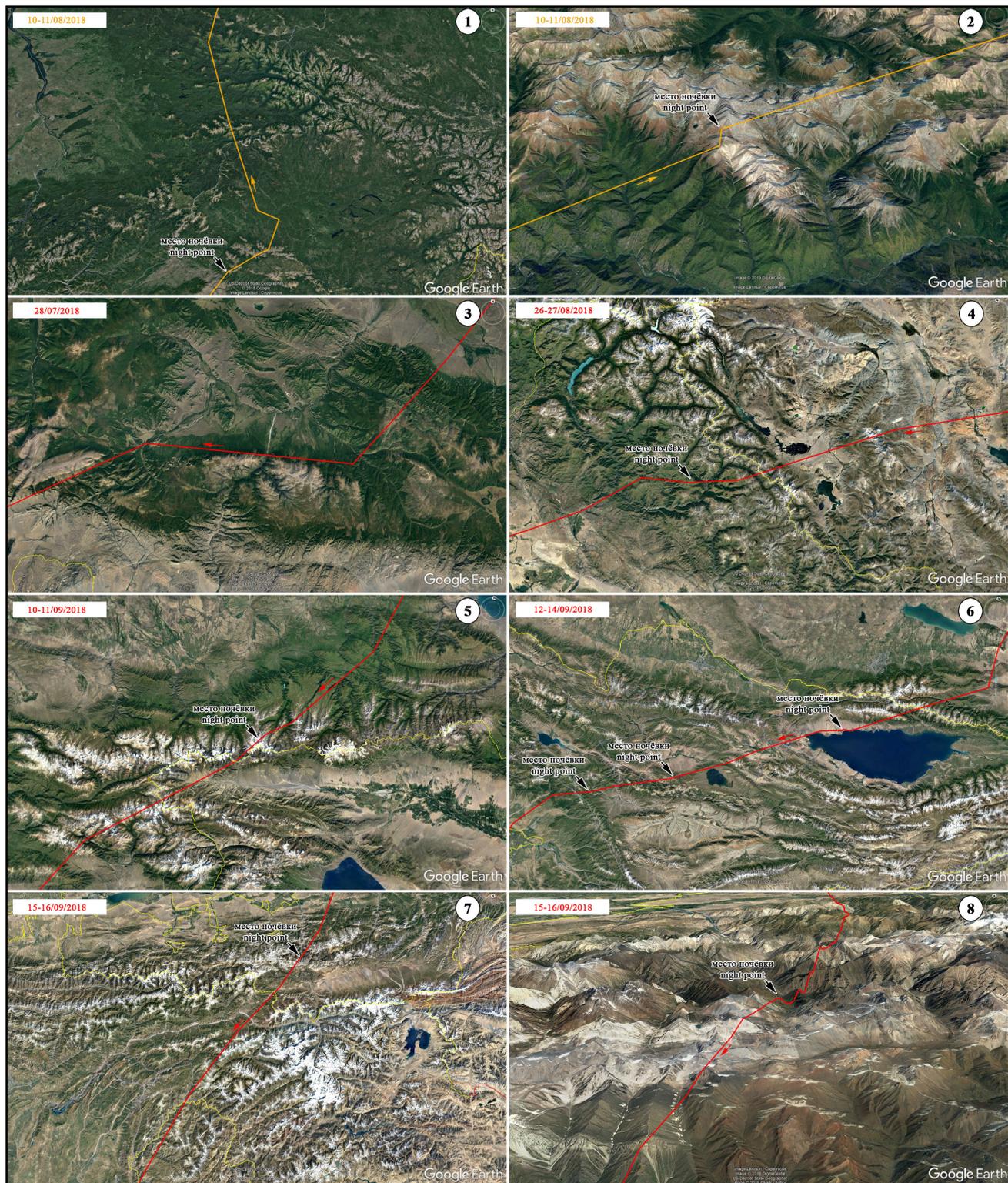
Продолжительность периода с момента вылета и до распада выводков у нативных и питомниковских птенцов (38–48 дней) оказалась аналогичной таковой на других территориях. Например, в Монголии птенцы проводили на гнездовых участках до начала разлёта в среднем $40 \pm 4,4$ дней (31–52 дня), покидая их раньше на территориях, где гнёзда располагались в искусственных сооружениях среди ровной степи (Rahman et al., 2015). В Крыму период с момента вылета до начала перемещений составил в среднем 44 дня, от 30 до 64 дней (Prommer et al., 2014).

Выживаемость питомниковских балобанов в период после вылета из гнезда и до распада выводков (до 48 дней) в настоящем исследовании оказалась достаточно высокой (88,89%), видимо исключительно по причине интеграции в нативные выводки, которые контролировались и охранялись взрослыми птицами. Например, при выпуске в природную среду сапсанов методом «хеккинга» выживаемость птиц в первые две недели варьировала от 74% до 89%, причём раннее начало разлёта с территории выпуска было связано с повышенной активностью виргинских филинов, хотя прямого истребления слётков филинами не отмечено (Powell et al., 2002). В таких же пределах варьировала выживаемость сапсанов в других исследованиях, связанных с реинтродукцией (Barclay, Cade, 1983; Lanier et al., 1983, Henry, 1987). Для соколов апломадо (*Falco femoralis*), выращенных в питомнике и выпущенных в природу, выживаемость в течение 4-х недель после выпуска варьировала от 58% до 85%, а основной причиной смертности являлось хищничество виргинских филинов и койотов (*Canis latrans*) (Perez, Zwank, 1996). Отход нативных балобанов с радиопередатчиками в Монголии составил 6,3% за первые 28 дней после вылета (Rahman et al., 2015).

Контакты с родителями и между птенцами важны для оттачивания лётных навыков и навыков охоты, так как в результате этих контактов происходит обучение молодых охоте разными способами – от поимки живой добычи, убийство которой взрослые птицы делегируют слёткам, до передачи живой или уже умерщвлённой добычи в воздухе. Молодые активно го-

няются друг за другом, пытаются отобрать друг у друга добычу в воздухе, «играются» с останками добычи и несъедобными объектами в воздухе, группой преследуют других хищников, с целью клептопаразитизма, либо просто в качестве тренировки. Возможно, чем дольше длится период после вылета и до распада выводков, тем выше шансы выживания молодых в природе в дальнейшем. Однако эта сторона экологии соколов остаётся до сих пор наименее изученной, так как требует мечения одновременно всего выводка и взрослых птиц в паре, либо длительные визуальные наблюдения за выводками. Судя по наблюдениям за другими видами, продолжительность зависящего от родителей периода у слётков (после вылета и до распада выводков) балансирует между началом самостоятельной добычи пропитания молодыми и прекращением обеспечения пропитанием их родителями (Davies 1978; Alonso et al., 1987; Ferrer 1992; Bustamante, 1993; Kenward et al., 1993; Bustamante, Hiraldo, 1989; Eldegard et al., 2003; Kitowski, 2005).

Взрослые птицы постепенно отлучают птенцов от приносимой добычи, в результате чего молодые начинают самостоятельно осваивать доступный на участке кормовой ресурс. Это также подтверждено на близком виде – сапсане (Sherrod, 1983) и на пустельге (Boileau, Bretagnolle, 2014). В исследованиях по сапсану отмечено, что выживаемость питомниковских слётков, которые после выпуска обеспечивались едой через день, была более успешной (0,71), чем слётков, которые кормились ежедневно (0,43): слётки, которые получали пищу реже, меньше времени проводили на присадах и больше времени летали и пытались охотиться, в результате чего сделано предположение, что ежедневное кормление при выпуске методом «хеккинга» актуально 14 дней после выпуска, затем необходим переход на менее предсказуемый режим кормления, который будет имитировать естественное поведение «отлучения от добычи», наблюдаемое у нативных птиц, что будет поощрять молодых развивать лётные качества, распознавать добычу, преследовать её и добывать (Dzialak et al., 2006). Это надо учитывать также и в проектах по подсадке птенцов в нативные гнёзда. При организации дополнительной подкормки в последние дни перед вылетом и в период ненастий после вылета птенцов, чтобы поддержать их в тяжёлый период, тем самым снизив смертность, нельзя подкорм-



Пересечение балобанами горных хребтов: 1–2 – пролёт 181150 через хребты Академика Обручева и Таскыл, 3 – пролёт 181149 через хр. Танну-Ола, 4 – Монгольский Алтай, 5 – Джунгарский Алатау, 6 – Киргизию, 7– Памиро-Алай, 8 – Туркестанский хребет.

A crossing of mountain ridges: 1–2 – bird No.181150 crossing the Ridge of Akademik Obruchev and the Taskyl ridge, 3 – bird No.181149 crossing the Tannu-Ola ridge, 4 – the Mongolian Altai, 5 – the Dzungarian Alatau mountain range, 6 – Kirgizia, 7– the Pamir-Alai mountain range, 8 – Turkestan ridge.

кой «сбить настрой» слётков на развитие навыков активной охоты.

Каких-либо значимых различий в пространственных характеристиках перемещений между питомниковскими и натив-

ными птенцами не отмечено, что говорит о нормальной интеграции птенцов в природную популяцию. В целом для молодых балобанов характерна широкая флуктуация параметров перемещения – как на гнез-

довом участке, так и за его пределами во время миграции и зимовки. Поэтому чтобы увидеть важные различия в послегнездовой дисперсии и миграционном поведении питомниковских и нативных птенцов, необходим набор статистически достоверных данных, а значит меченные трекерами птицы должны исчисляться как минимум десятками, а не единицами, как в нашем случае. При этом различий может и не быть. Как показывает практика прослеживания птенцов балобана и других близких видов соколов, выпущенных методом хеккинга, даже не контактировавших до подъёма на крыло с дикими птицами, их пространственные характеристики перемещений укладываются в общую картину таковых нативных птиц (Sherrod et al., 1987; Brown et al., 2004; Gamauf, Dosedel, 2012).

В настоящее время приходится констатировать факт того, что после разлёта выводков выживаемость слётков балобана остаётся невысокой, причём в основном из-за отлова для нужд соколиной охоты. И полученная подтверждёнными фактами выживаемость в первые полгода до 72,22% (см. табл. 2) выглядит чересчур оптимистичной. Скорее всего, она ниже 50%, особенно для соколов «алтайского» фенотипа, отлов которых ведётся во всей зоне миграции балобанов из АСЭР, что наглядно показывает судьба всех нативных птенцов (даже тех, которые имели минимальное число фенотипических признаков «*altaicus*») из гнезда T5. В то же время показатели выживаемости не выглядят удручающими на фоне других опубликованных данных по балобану и другим крупным соколам. Например, на Среднем Западе США ежегодная выживаемость слётков сапсана в первый год жизни (в 1982–1995 гг.) варьировала в пределах от 23% до 40–50%, составляя в среднем несколько более 30%, возрастая до 86% у 2-х годовалых птиц, занявших территории (в среднем 93% для самок и 79% для самцов), причём выживаемость среди питомниковских сапсанов была даже выше, чем нативных, за счёт их лучшего выкармливания (Tordoff, Redig, 1997). Хотя в целом для США в проектах по реинтродукции ежегодная выживаемость выпускаемых птиц приближалась к 70–80% за счёт выпуска в местах минимального воздействия негативных факторов (Enderson et al., 1998; White et al., 2002). Для нативных выводков балобана в условиях Казахстана выживаемость в первые 20–45 дней после вылета из гнезда и до разлёта опре-

делена в 91% (большая часть слётков из 9% погибших была добыта хищниками), но минимальная выживаемость в течение первого года составила лишь 23% ($n=61$) (Kenward et al., 2007). Эти исследования велись уже в период активного лова соколов в Казахстане при негативном тренде казахской популяции балобана в 40%, поэтому столь высокий отход молодых в первый год вполне понятен, несмотря на то, что авторы рассматривали иной комплекс причин, удивляясь, почему выживаемость балобанов в первый год ниже в сравнении с таковой канюка (*Buteo buteo*) в Британии – 66% (Walls, Kenward, 1998) и тетеревиатника (*Accipiter gentilis*) в Швеции – 58% (Kenward et al., 1999). В Словакии из 4-х ювенильных самок, помеченных трансммитерами, одна погибла на ЛЭП на 2-й месяц после вылета из гнезда, другая – на второй год жизни (Nemcek et al., 2014). Согласно сведениям, опубликованным в Международном плане действий по балобану, на основании телеметрических исследований базовые параметры выживаемости слётков в первые 9 месяцев составили для Казахстана 23%, но для Европы и Азии – 50%, в возрасте 10–21 мес. – 82% и 65% соответственно, в возрасте 3 года – 82% и 80% соответственно (Ковач и др., 2014). В то же время более поздние результаты мечения 10 балобанов в Монголии и отслеживания их в течение 2528 дней показали ежегодную выживаемость 36,3%, при этом 5 несовершеннолетних с РТТ, выжили в среднем 169 дней (медиана 157 дней; диапазон: 46–334 дня) после подъёма на крыло и их ежедневная выживаемость составила 0,994, что приравнивается к годовой выживаемости всего 11,4% (четверо из пяти молодых погибли в течение 6 месяцев после вылета) (Dixon et al., 2016). В Центральной Европе лишь треть меченных РТТ слётков балобана передавали сигналы в течение более 9 месяцев (Dixon et al., 2016 со ссылкой на LIFE, 2015). Но по данным возвратов колец 30% доживает до 4-х лет (Prommer, not publ. data).

Чтобы хотя бы часть питомниковских птенцов дожила до половой зрелости, встроилась в размножающиеся пары и пополнила угасающий генофонд, необходим выпуск от 50 до 100 птиц в год в ядрах гнездовых группировок. Но такие объёмы птенцов «алтайского» фенотипа для целей реинтродукции пока не в состоянии обеспечить российские питомники. К тому же ежегодно сокращающийся запас гнез-



Птенцы балобана в гнезде T5 (4 нативных и 1 питомниковский) в котором самка «алтайского» фенотипа.
Фото И. Карякина.

*Saker Falcon nestlings in the nest T5 (4 native and 1 captive-produced) in which the female is phenotype "altaicus".
Photo by I. Karyakin.*

двух пар балобанов в природе также ставит под вопрос возможность реализации столь масштабного проекта по подсаживанию птенцов из питомников в естественные гнёзда. Проблему мог бы решить выпуск части птенцов методом «хеккинга» (Jones, 2004) на той же территории, на которой осуществляется подсадка птенцов в естественные гнёзда. Методом «хеккинга» был успешно восстановлен сапсан в США при достаточно высоком уровне выживания птенцов после выпуска (Cade, 1985; Enderson et al., 1998) и можно прогнозировать, что совмещение методов выпуска может дать хорошую результативность при восстановлении популяций балобана. Но в условиях АСЭР выживаемость слётков, выпущенных через «хеки» будет определено ниже из-за обилия крупных пернатых хищников, которые оказывают или могут оказывать хищнический пресс на балобана. Без защиты взрослых птиц «хеки» могут стать подкормочными площадками для орлов, особенно для неполовозрелых беркутов, постоянно рыскающих по степным котловинам и разоряющих доступные гнёзда хищных птиц среднего размерного класса. Поэтому без дополнительных усилий по охране территории выпуска (например, с ловчими соколами) интеграция слётков балобана в природу через «хеки» в местах плотного гнездования крупных пернатых хищников выглядит нереальной.

Выводы и рекомендации

1. Подсадка птенцов балобана в естественные выводки на гнёздах в дикой природе – хороший способ их немассовой интеграции в дикую природу. При организации подкормки подсадка может быть успешна даже в условиях бескормицы. При хорошей ситуации с кормовой базой и погодными условиями возможно вы-

живание выводков из 5–6 птенцов без их дополнительной подкормки и ущерба для младших нативных птенцов.

2. Высокий отход птенцов хищных птиц (включая балобана) в период природных катаклизмов, показал, что укрытость гнёзд от ветра и града является важным фактором выживания выводков в условиях АСЭР. Поэтому для дальнейшей реализации мероприятий по выпуску птенцов из питомников, методом подсадки в нативные гнёзда, необходимо привлечь естественные пары балобанов на размножение в гнездовья яичного типа, надёжно защищающие птенцов от экстремальных погодных явлений, а также и многих хищников.

3. В периоды ненастья актуально осуществлять нерегулярную подкормку птенцов и после их вылета, как минимум в течение 2-х недель после вылета, выкладывая её на гнездо и на присады слётков. Весьма вероятно, что в условиях степи хороший эффект будет иметь устройство специальных присад в радиусе от 500 м до 2,5 км от гнёзд на колониях сусликов, пищух и песчанок, с которых бы слётки балобанов могли успешно охотиться. Рядом с такими присадами можно организовывать и кормовые столики, поднятые над землёй, для выкладки корма в периоды ненастий.

4. К сожалению, существует проблема, которая пока остаётся совершенно нерешаемой – это тяга слётков балобана к дальним перемещениям после распада выводков. В результате дальних миграций молодые сталкиваются с массой угроз, особенно такими, как птицепопасные ЛЭП и отлов для нужд соколиной охоты. Для того, чтобы снизить тягу молодых к дальним перемещениям, необходимы эксперименты с повторным отловом слётков до ухода их в миграцию, и передержкой в течение 6 мес. с последующим выпуском весной на охраняемых территориях, где они могут создать пары и закрепиться. Однако, пока такие работы не проводились и можно только догадываться как себя будут вести передержанные в условиях неволи птицы после их выпуска в природу, насколько сохранят физическую форму и наработанные способности к охоте в дикой природе. На пути таких экспериментов возникают помимо финансовых (передержка соколов 6 месяцев) и логистических (кормление живой добычей в условиях большого разлётчика) также и бюрократические сложности – необходимо повторное оформление разрешений на отлов птиц, выпущенных в природу, а

также контроль за процессом отлова со стороны госорганов. И то, и другое при абсолютно неработающей системе государственного контроля в области охраны окружающей среды и тотальной коррупции пока выглядит сложно реализуемым.

5. Совершенно неожиданная проблема, возникшая в ходе реализации проекта, – травмирование птенца во время кольцевания в питомнике, оставшееся незамеченным, и дальнейшее усугубление травмы из-за некачественного несъёмного кольца. Поэтому хочется рекомендовать сотрудникам питомников внимательно относиться к кольцеванию птенцов несъёмными кольцами и перед мечением проверять срез колец, чтобы он был тщательно отшлифован, без заусениц и острого края, способного повредить лапу. Для птенцов, готовящихся к выпуску в природу, кольца желательно делать более высокими (до 18–22 мм). В возрасте до 30 дней цевка птенцов ещё тонкая и при передвижении птенцов по гнезду узкое кольцо имеет большую подвижность, а широкое меньшую, что сводит к минимуму возможность повреждения кожного покрова цевки и передавливания лапы.

Благодарности

Авторы благодарят В. Плотникова (Алтай Фалькон), вырастившего часть птенцов для проекта, Алтай-Саянское отделение WWF России, Фонд «Мир вокруг тебя» корпорации «Сибирское здоровье», Фонд Руффорда (Rufford Foundation), Институт Германа Отто (Herman Otty Institute) за финансирование проекта, Центр реабилитации диких животных г. Новосибирска, заповедник «Убсунурская котловина», в особенности В. Канзая и А. Куксина, заповедник «Хакасский» за помощь в работе, Л. Буянтуеву, помогавшую в транспортировке травмированного балобана, волонтеров ЦРЖД

(Новосибирск), особенно А. Милежика, М. Милежик, Т. Балабанову участвовавших в транспортировке птенцов из Новосибирска до места реализации проекта, а также других участников экспедиций, помогавших в реализации проекта, особенно О. Ширяева, Р. Кази (R. Kazi), И. Роттенхоффера (I. Rottenhoffer), М. Сапа (M. Sara), Л. Занка (L. Zanca) и Э. Гуззо (E. Guzzo).

Литература

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород: Издательство «Поволжье», 2004. 351 с. [Karyakin I.V. Raptors (manuals on surveys of birds of prey and owls). Nizhniy Novgorod: Publishing House "Povolzhie", 2004: 1–351. (in Russian).] URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/11151> Дата обращения: 15.12.2018.

Карякин И.В. Популяционно-подвидовая структура ареала балобана. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. № 21. С. 116–171. [Karyakin I.V. Subspecies Population Structure of the Saker Falcon Range. – Raptors Conservation. 2011. 21: 116–171.] URL: <http://rrcn.ru/ru/archives/18913> Дата обращения: 15.12.2018.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Первый опыт реинтродукции алтайского балобана в Алтай-Саянском регионе. – Охота с ловчими птицами: история и современность. Материалы Международной научно-практической конференции (Алматы, 24–25 ноября, 2017 г.) / Под ред. А.М. Меллебекова и др. Алматы, 2017 а. 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 а: 102–108. (in Russian).] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/Publ/Karyakinetal-Sbornik_Lovchie_m.pdf Дата обращения: 15.12.2018.

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 Алтай-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 а. 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 а: 48–52. (in Russian).] URL: http://rrcn.ru/wp-content/uploads/2018/02/Karyakin-Sborn-2018_int-3.pdf Дата обращения: 15.12.2018.

Кольцевание нативных и питомниковского птенца балобана перед его подсадкой в естественное гнездо. Фото Д. Рожковой.

Ringing of the native nestlings of the Saker Falcon and captive-produced nestling before foster parents adoption in a natural nest.

Photo by D. Rozhkova.



- Карякин И.В., Зиневич Л.С., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.П. Первый опыт реинтродукции алтайского балобана в Алтай-Саянском регионе. – Зоологические и паразитологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2018 б. 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-et-al2018.pdf> Дата обращения: 15.12.2018.
- Карякин И.В., Зиневич Л.С., Рожкова Д.Н., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.П. Первые результаты проекта по восстановлению генетического разнообразия популяций балобана в Алтай-Саянском регионе, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2017 б. № 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: 15.12.2018.
- Карякин И.В., Левин А.С., Мошкин А.В., Николенко Э.Г. Балобан в России и Казахстане. – XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии. II. Доклады / Отв. ред. А.Ф. Ковшарь. Алматы, 2015. С. 473–530. [Karyakin I.V., Levin A.S., Moshkin A.V., Nikolenko E.G. Saker Falcon in Russia and Kazakhstan. – XIV International Ornithological Conference of Northern Eurasia. II. Oral presentations. Almaty, 2015: 473–530.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/25433> Дата обращения: 15.12.2017.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты проекта по восстановлению мест гнездования хищных птиц в Республике Тыва, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. № 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. 21: 14–83.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/14336> Дата обращения: 15.12.2018.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Потапов Е.Р., Фокс Н. Предварительные результаты проекта по изучению миграции балобана в России. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 56–59. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Potapov E.R., Fox N. Preliminary results of the project on migration studies of the Saker Falcon in Russia. – Raptors Conservation. 2005. 2: 56–59.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC02/raptors_conservation_2005_2_pages_56_59.pdf Дата обращения: 15.12.2018.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтай-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: 15.12.2018.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Проммер М. Результаты GPS/GSM-трекинга ювенильных балобанов в Алтай-Саянском регионе. – Пернатые хищники и их охрана. 2018 с. № 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 с. 37: 166–229.] DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-166-229.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. Балобан в Алтай-Саянском регионе: результаты мониторинга в 2016–2018 гг. – Пернатые хищники и их охрана. 2018 d. № 37. С. 95–165. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Shnayder E.P. Saker Falcon in the Altai-Sayan Region: Results of Monitoring in 2016–2018. – Raptors Conservation. 2018 d. 37: 95–165.] DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-95-165.
- 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: 15.12.2018.
- Мошкин А.В. Обосновано ли научно снижение природоохранного статуса балобана? – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 37–74. [Moshkin A.V. Is there any scientific basis for decreasing the conservation status of the Saker Falcon? – Raptors Conservation. 2010. 19: 37–74.] URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/19319> Дата обращения: 15.12.2017.
- 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: 15.12.2018.
- 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://rrcn.ru/wp-content/uploads/reports/sochi2016/Nikolenko-et al2016.pdf> Дата обращения 15.12.2018.
- Образцы колец и цветовые схемы. – Российская сеть изучения и охраны пернатых хищников. 2017. [Types of Rings and Colour Schemes. – Russian Raptor Research and Conservation Network. 2017.] URL: <http://rrcn.ru/ringing/obraztsyi-kolets/3> Дата обращения 15.12.2018.
- Alonso J.C., Gonzalez L.M., Heredia B., Gonzalez J.L. Parental care and the transition to independence of Spanish Imperial Eagles *Aquila heliaca* in Donana National Park, southwest Spain. – *Ibis* 1987. 129(S1): 212–224. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1987.tb03202.x URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1474-919X.1987.tb03202.x> Дата обращения 15.12.2018.
- Barclay J.H., Cade T.J. Restoration of the Peregrine Falcon in the eastern United States. – *Bird Conservation / S.A. Temple* (Ed.). Vol. 1. 1983: 3–37.
- Boileau N., Bretagnolle V. Post-fledging Dependence Period in the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*) in Western France. – *The Journal of Raptor Research*. 2014. 48(3): 248–256. DOI: 10.3356/JRR-11-70.1 URL: http://www.cebc.cnrs.fr/publipdf/2014/BJRR48_2014.pdf Дата обращения 15.12.2018.
- Brown J.L., Heinrich W.R., Jenny J.P., Mutch B.D. Development of hunting behaviour in hacked Aplamado Falcons. – *The Journal of Raptor Research*. 2004. 38(2): 148–152. URL: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v038n02/p00148-p00152.pdf> Дата обращения 15.12.2018.
- Bustamante J. Post-fledging dependence period and development of flight and hunting behaviour in the Red Kite *Milvus milvus*. – *Bird Study*. 1993. 40(3): 181–188. DOI: 10.1080/00063659309477181 URL: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00063659309477181> Дата обращения 15.12.2018.
- Bustamante J., Hiraldo F. Post-fledging dependence period and maturation of flight skills in the Black Kite *Milvus migrans*. – *Bird Study*. 1989. 36(3): 199–204. DOI: 10.1080/00063658909477025 URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00063658909477025> Дата обращения 15.12.2018.
- Caccamise D.F., Hedin R.S. An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds. – *Wilson Bulletin*. 1985. 97(3): 306–318. URL: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/wilson/v097n03/p0306-p0318.pdf> Дата обращения: 12.12.2018.
- Cade T.J. Peregrine recovery in the United States. – ICBP Technical Publication No. 5, 1985: 331–342. URL: http://www.raptors-international.org/book/conservation_studies_on_raptors_1985/Cade_1985_331-342.pdf Дата обращения: 12.12.2018.
- Davies N.B. Parental meanness and offspring independence: an experiment with hand-reared great tits *Parus major*. – *Ibis*. 1978. 120 (4): 509–514. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1978.tb06815.x URL: <https://www.researchgate.net/publication/229980237> Дата обращения: 12.12.2018.
- Dixon A., Ragyov D., Purev-Ochir G., Rahman M.L., Batbayar N., Bruford M.W., Zhan X. Evidence for deleterious effects of harness-mounted satellite transmitters on Saker Falcons *Falco cherrug*. – *Bird Study*. 2016. 63(1): 96–106. DOI: 10.1080/00063657.2015.1135104 URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00063657.2015.1135104> Дата обращения: 12.12.2018.
- Dzialak M.R., Lacki M.J., Carter K.M., Huie K., Cox J.J. An Assessment of Raptor Hacking during a Reintroduction. – *Wildlife Society Bulletin*. 2006. 34(2): 542–547. URL: <http://www.jstor.org/stable/3785163> Дата обращения: 12.12.2018.
- Dzialak M.R., Lacki M.J., Larkin J.L., Carter K.M., Vorisek S. Corridors affect dispersal initiation in reintroduced peregrine falcons. – *Animal Conservation*. 2005. 8: 421–430. DOI: 10.1017/S1367943005002441 URL: <https://eurekama.com/pdf/004/004411660.pdf> Дата обращения: 12.12.2018.
- Dzialak M.R., Carter K.M., Lacki M.J., Westneat D.F., Anderson K. Activity of Post-fledging Peregrine Falcons in Different Rearing and Habitat Conditions. – *Southeastern Naturalist*. 2009. 8(1): 93–106. URL: <http://www.jstor.org/stable/25599299> Дата обращения: 12.12.2018.
- Eldegard K., Selas V., Sonerud G.A., Steel C., Rafoss T. The effect of parent sex on prey deliveries to fledgling Eurasian Sparrowhawks *Accipiter nisus*. – *Ibis*. 2003. 145(4): 667–672. DOI: 10.1046/j.1474-919X.2003.00229.x URL: <https://www.researchgate.net/publication/230324472> Дата обращения: 12.12.2018.
- Enderson J.H., White C.M., Banasch U. Captive Breeding and Releases of Peregrines *Falco peregrinus* in North America. – *Holarctic Birds of Prey / R.D. Chancellor, B.-U. Meyburg & J.J. Ferrero Eds. ADENEX-WWGBP*, 1998: 437–444. URL: http://www.raptors-international.org/book/holarctic_birds_of_pre_1998/Enderson_White_1998_437-444.pdf Дата обращения: 12.12.2018.
- Ferrer M. Regulation of post fledging dependence in the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. – *Ibis*. 1992. 134(2): 128–133. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1992.tb08389.x URL: <https://www.researchgate.net/publication/230272352> Дата обращения: 12.12.2018.
- Fridolfsson A., Ellegren H. A simple and universal method for molecular sexing of non-ratite birds. – *Journal of Avian Biology*. 1999. 30(1): 116–121. DOI: 10.2307/3677252 URL: <http://www.jstor.org/stable/3677252> Дата обращения: 10.12.2018.
- Gamauf A., Dosedel R. Satellite telemetry of Saker Falcons (*Falco cherrug*) in Austria: juvenile dispersal at the westernmost distribution limit of the species. – *Aquila*. 2012. 119: 65–78. URL: https://www.nhm-wien.ac.at/jart/prj3/nhm/data/uploads/mitarbeiter_dokumente/gamauf/2012%20Aquila-119-106-Gamauf_final.pdf Дата обращения: 10.12.2018.

- Henry V.G. Peregrine falcon restoration in the Southern Appalachians. – Proceedings of the Third Southeastern Nongame and Endangered Wildlife Symposium, August 8–10, 1987, Athens, Georgia / R.R. Odom, K.A. Riddelberger, J.C. Ozier Eds. 1987: 28–39.
- Hooge P.N., Eichenlaub B. Animal movement extension to ArcView, Version 1.1.: Alaska Science Center–Biological Science Office, U.S. Geological Survey, Anchorage, AK, USA, 1997. URL: https://gcmd.nasa.gov/records/USGS_animal_mvmt.html Дата обращения: 12.12.2018.
- Hooge P.N., Eichenlaub B., Solomon E.K. Using GIS to analyze animal movements in the marine environment. – Spatial processes and management of marine populations. University of Alaska Fairbanks, 2001: 37–51. URL: ftp://ftp.unine.ch/Bouzelboudjen/cisarovsky/Cisarovsky/Extension_AV_HRE_AnnalMovement2/AnimalMovement2/anim_mov_useme.pdf Дата обращения: 12.12.2018.
- Jones C.G. Conservation management of endangered birds. – Bird ecology and conservation a handbook of techniques / W.J. Sutherland, I. Newton & R. Green Eds., Oxford: Oxford University Press, 2004: 269–303.
- Kauffman M.J., Pollock J.F., Walton B. Spatial structure, dispersal, and management of a recovering raptor population. – The American Naturalist. 2004. 164(5): 582–97. DOI: 10.1086/424763 URL: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/424763> Дата обращения: 12.12.2018.
- Kenward R. A manual of wildlife radio-tagging. Academic Press, London, 2001: 1–311.
- Kenward R., Katzner T., Wink M., Marcstrom V., Walls S., Karlbom M., Pfeffer R., Bragin E., Hodder K., Levin A. Rapid Sustainability Modeling for Raptors by Radiotagging and DNA Fingerprinting. – Journal of Wildlife Management. 2007. 71 (1): 238–245. DOI: 10.2193/2005-471
- Kenward R.E., Marcstrom V., Karlbom M. Postnestling behaviour in goshawks *Accipiter gentilis*: I. The causes of dispersal. – Animal Behaviour. 1993. 46(2): 365–370. DOI: 10.1006/anbe.1993.1198 URL: <https://www.researchgate.net/publication/256655212> Дата обращения: 12.12.2018.
- Kenward R.E., Marcstrom V., Karlbom M. Demographic estimates from radio-tagging: models of age-specific survival and breeding in the goshawk. – Journal of Animal Ecology. 1999. 68: 1020–1033. DOI: 10.1046/j.1365-2656.1999.00347.x URL: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2656.1999.00347.x> Дата обращения: 12.12.2018.
- Kitowski I. Play behavior and active training of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) offspring in the post-fledging period. – Journal of Ethology. 2005. 23(1): 3–8. DOI: 10.1007/s10164-004-0120-8 URL: <https://www.researchgate.net/publication/226460212> Дата обращения: 12.12.2018.
- Lanier J.W., McGowan J.E., Hill B.J. Peregrine falcon reintroduction program on the White Mountain National Forest. – Transactions of the 40th Northeast Fish and Wildlife Conference, 15–18 May 1983, West Dover, Vermont / R.H. Yahner, Ed. 1983: 167. URL: <https://digital.libraries.psu.edu/digital/collection/newwildlife/id/9204/rec/37> Дата обращения: 12.12.2018.
- Nemcek V., Chavko J., Deutschová L. Movement of satellite-tracked juvenile saker falcons (*Falco cherrug*) in SW Slovakia. – Slovak Raptor Journal. 2014. 8(2): 97–103. DOI: 10.2478/srj-2014-0011 URL: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/srj.2014.8.issue-2/srj-2014-0011/srj-2014-0011.xml> Дата обращения: 12.12.2018.
- Perez C.J., Zwank P. Survival, movements and habitat use of aplomado falcons released in southern Texas. – The Journal of Raptor Research. 1996. 30(4): 175–182. URL: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v030n04/p00175-p00182.pdf> Дата обращения: 12.12.2018.
- Powell L.A., Calvert D.J., Barry I.M., Washburn L. Post-fledging survival and dispersal of peregrine falcons during a restoration project. – The Journal of Raptor Research. 2002. 36: 176–182. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/0569/1a61d5e1289fc927172bd3aca5ddc9d99cc5.pdf> Дата обращения: 12.12.2018.
- Prommer M., Milobog Yu., Gavrilyuk M., Vetrov V. Juvenile dispersal of Saker Falcons in Ukraine according satellite telemetry. – Bulletin of Cherkasy University. 2014. 36(329): 129–134. [Проммер М., Милобог Ю.В., Гаврилюк М.Н., Ветров В.В. Дисперсия молодых балобанов в Украине на основании результатов спутникового слежения. – Вестник Черкасского университета. 2014. № 36(329). С. 129–134. (на английском).] URL: <http://bio-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/193> Дата обращения: 12.12.2018.
- Sherrod S.K. Behavior of fledgling peregrines. The Peregrine Fund, Ithaca, New York, USA, 1983: 1–202.
- Sherrod S.K., Heinrich W.R., Burnham W.A., Barclay J.H., Cade T.J. Hacking: a method for releasing Peregrine Falcons and other birds of prey. 3rd ed. Peregrine Fund, Inc., Boise, 1987: 1–62.
- Tordoff H.B., Redig P.T. Midwest peregrine falcon demography, 1982–1995. – The Journal of Raptor Research. 1997. 31: 339–346. URL: http://globalraptors.org/grin/researchers/uploads/266/midwest_demography_1997.pdf Дата обращения: 12.12.2018.
- Walls S.S., Kenward R.E. Movements of radio-tagged common buzzards *Buteo buteo* in early life. – Ibis. 1998. 140(4): 561–568. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1995.tb03237.x URL: <https://www.researchgate.net/publication/230352547> Дата обращения: 12.12.2018.
- White C.M., Clum N. J., Cade T.J., Hunt W.G. Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*). – The birds of North America online / A. Poole (Ed.). Cornell lab. of ornithology, Ithaca, New York, 2002. DOI: 10.2173/bna.660 URL: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/660> Дата обращения: 12.12.2018.
- Zinevich L., Nikolenko E., Rozhkova D., Shnyder 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. Alibayrak, I. Kiziroğlu, A. Erdoğan, Eds. Heidelberg, 2018: 38. URL: http://irrcn.ru/wp-content/uploads/2018/11/IEOC_2018-Abstracts-lk-Ko.pdf Дата обращения: 15.12.2018.