Results of the GPS/GSM-Tracking of Juvenile Saker Falcons in the Altai-Sayan Region, Russia

PEЗУЛЬТАТЫ GPS/GSM-ТРЕКИНГА ЮВЕНИЛЬНЫХ БАЛОБАНОВ В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ, РОССИЯ

Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Shnayder E.P. (Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia) Prommer M. (Herman Ottó Institute Nonprofit Kft., Budapest, Hungary)

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

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

Контакт:

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

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

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

Contact:

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

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

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

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

Резюме

В статье приводятся результаты прослеживания с помощью GPS/GSM-трекеров и трансмиттеров Argos 17 ювенильных балобанов ($Falco\ cherrug$) из Алтае-Саянского региона в 2002–2018 гг. Послегнездовой период до распада выводков длился от 26 до 50 дней, в среднем 40 ± 8 ,6 дней, причём он был короче у самцов (в среднем $32,2\pm4,55$ дней) и длиннее у самок (в среднем $43,91\pm7,42$ дней, t=-3,23, p=0,006). Площадь индивидуальных участков, определённых как минимальный конвексный полигон, варьировала от 2,5 до $1831\ \text{km}^2$, составив в среднем $430,43\pm606,97\ \text{km}^2$, причём была меньше у самцов (в среднем $162,87\pm379,84\ \text{km}^2$) и больше у самок (в среднем $576,38\pm671,52\ \text{km}^2$) (T=1,0, p=0,05). Перемещение слётков за пределы натальной области начиналось 23 июля и завершалось 19 августа (самцы покидали участки раньше самок в среднем на $10\ \text{дней}$). Старт миграции балобанов приходился в разные годы на период с $27\ \text{июля}$ по $14\ \text{октября}$. Максимальная линейная дистанция от гнезда до места зимовки составила $1885\ \text{км}$. Основной отход молодых птиц (41,18%) связан с их нелегальным отловом. Для молодых птиц на втором году жизни доказана зимовка в натальной области в зоне с постоянным снежным покровом (на севере гнездового ареала).

Ключевые слова: хишные птицы, пернатые хишники, балобан, *Falco cherrug*, GPS/GSM-трекер, послегнездовой период, распад выводков, индивидуальные участки, миграция, Алтае-Саянский регион.

Поступила в редакцию: 30.12.2018 г. Принята к публикации: 31.12.2018 г.

Abstract

This article represents the results of tracking by means of GPS/GSM-trackers and Argos transmitters of 17 juvenile Sakers ($Falco\ cherrug$) originated from the Altay-Sayan Ecoregion of Russia in 2002–2018. Duration of post-fledging dependence period varied from 26 to 50 days, mean 40 ± 8.6 days, and it was considerably shorter for males (mean 32.2 ± 4.55 days) and longer for females (mean 43.91 ± 7.42 days): t=-3.23, p=0.006). Home ranges defined as minimum convex polygon varied from $2.5\ km^2$ to $1.831\ km^2$, average $430.43\pm606.97\ km^2$, and was smaller for males (mean $162.87\pm379.84\ km^2$) and bigger for females (mean $576.38\pm671.52\ km^2$: T=1.0, p=0.05). The period when juveniles begun to disperse beyond the boundaries of natal area lasts from $23\ of$ July to $19\ of$ August (males dispersed $10\ days\ earlier$ than females on average). The onset of migration in different years varies from $27\ of$ July to $14\ of\ October$. The maximum linear distance from the nest to the wintering site was $1.885\ km$. The main losses of juvenile birds were caused by illegal trapping (41.18%). We proved a wintering of a 2CY falcons in the natal area located on the north of the breeding range (harsh climate, permanent snow cover during winter).

Keywords: birds of prey, raptors, Saker Falcon, *Falco cherrug*, GPS/GSM-logger, post-fledging dependence period, home range, migration, Altai-Sayan region.

Received: 30/12/2018. Accepted: 31/12/2018.

DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-166-229

Введение

Разлёт (дисперсия) несовершеннолетних и их рассеивание на гнездовании в пределах ареала, являются важными, но наименее изученными особенностями экологии птиц, особенно хищных (Gadgil, 1971; Clobert et al., 2009; Penteriani, Delgado, 2009). Выживаемость молодых хищных птиц очень низка и лишь небольшая доля вставших на крыло птенцов может достичь половой зрелости (Newton, 1979). Гибель молодых птиц может быть особенно высокой, как в первые дни после вылета, так и в ходе разлёта после распада выводков. Понимание причин и периода отхода мо-

Introduction

Post-fledging dispersal and post-dispersal movements of juvenile birds and their subsequent settlement is very important but the least studied feature of the bird ecology, especially of raptors (Gadgil, 1971; Clobert et al., 2009; Penteriani, Delgado, 2009). The survival rate of subadult raptors is very low, and only a small part of fledglings will reach mature age (Newton, 1979). Losses of juveniles could be extremely high during the first days after nesting the nest and during wanderings as well. Understanding of causes and terms of juvenile losses is important for species conservation (especially

лодых крайне важно для охраны видов, особенно исчезающих. Одним из таких исчезающих видов является сокол-балобан (Falco cherrug).

Балобан внесён в Красный лист МСОП со статусом «угрожаемый вид» (Endangered) (BirdLife International, 2017), в Красную книгу РФ (Галушин, 2001) и перечень особо ценных диких животных (для целей статей 226.1 и 258.1 Уголовного кодекса РФ)¹²³ (Николенко, 2013), Красные книги Алтайского края (Плотников, 2016), Республики Алтай (Чупин, 2017), Кемеровской области (Гагина и др., 2012), Красноярского края, Республики Хакасия (Баранов, Воронина, 2011; 2014), Республики Тыва (Карякин и др., 2018с). Вид также включён в І Приложение Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных (СМS).

В Алтае-Саянском экорегионе (АСЭР) сохраняется крупнейшая в России популяция вида, состояние которой полностью определяет ситуацию с видом в России (Karyakin et al., 2004; Карякин и др., 2005a; Карякин, 2008; Карякин и др., 2012; 2015). Мониторинг популяции балобана и изучение гнездовой биологии вида в АСЭР осуществляются с 1999 г. и по данным темам наработан и опубликован достаточно серьёзный свод данных (Карякин, 2006; Карякин, Николенко, 2008; 2011b; Карякин и др., 2010; 2014; Николенко, Карякин, 2016; Карякин и др., 2018 на стр. 95–165). Тем не менее, изученность миграций алтае-саянских балобанов до последнего времени оставалась слабой. В Российской части АСЭР в 1997-2004 гг. были помечены всего 2 взрослые и 2 молодые самки (Potapov et al., 2001; Карякин и др., 2005b) - в тот период трансмиттеры и их обслуживание были очень дороги, а вес трансмиттеров не позволял метить более мелких самцов. В Монголии было помечено больше птиц, но Монгольская часть АСЭР оказалась незатронутой исследованиями - все проекты по изучению миграций монгольских балобанов были реализованы в Центральной и Южной части Монголии (Potapov et al., 2002; Batbayar et al., 2009; Rahman et al., 2015).

В Международном плане действий по сохранению балобана (Saker Falcon Global Action Plan, SakerGAP), разработанном рабочей группой по балобану (Saker Falcon Task Force, STF) в рамках Меморандума о взаимопонимании по сохранению мигрирующих хишных птиц (Raptors MOU) СМS, предложен ряд конкретных меро-



Балобан (Falco cherrug). Республика Тыва, 13.06.2016 г. Фото М. Проммера. Saker Falcon (Falco cherrug). Republic of Tyva, 13/06/2016. Photo by M. Prommer.

for endangered ones). One of those species is the Saker Falcon (*Falco cherrug*).

Saker Falcon is listed as endangered species in the IUCN Red List (BirdLife International, 2017).

Altai-Sayan Ecoregion (ASER) is still inhabited by the biggest breeding population of this species in Russia. The state of this population reflects the overall situation with the species in Russia (Karyakin et al., 2004; Karyakin et al., 2005a; Karyakin, 2008; Karyakin et al., 2012; 2015). Monitoring of the ASER population and studying of its breeding biology has been conducted since 1999 (Karyakin, 2006; Karyakin, Nikolenko, 2008; 2011b; Karyakin et al., 2010; 2014; Nikolenko, Karyakin, 2016; Karyakin et al., 2018 on page 95-165). However, our knowledge about this population migrating behavior remains poor until recently. In 1997-2004 in the Russian part of the ASER, 2 adult and 2 juvenile females were tagged with transmitters (Potapov et al., 2001; Karyakin et al., 2005b) - at that time transmitters and their maintaining were very expensive, and a big weight of devices prevent them to be used with smaller male falcons. Mongolia conducted more extensive research with more tagged Sakers but all studied birds originated from Central and Southern Mongolia, so Mongolian part of the ASER left unstudied (Potapov et al., 2002; Batbayar et al., 2009; Rahman et al., 2015).

приятий, в том числе мечение 100 балобанов трансмиттерами для изучения путей их миграции и мест зимовки с целью принятия адресных мер по охране вида (Ковач и др., 2014; Николенко и др., 2014). Предложение «включить в программу мониторинга изучение путей и дальности сезонных миграций с помощью методов телеметрии» также было закреплено в стратегии сохранения балобана в АСЭР (Карякин, Николенко, 2011а), методично реализуемой негосударственными природоохранными организациями региона.

В ходе реализации пилотных задач Международного плана действий по сохранению балобана и в рамках Стратегии сохранения балобана в АСЭР в июне 2016 г. в Республиках Хакасия и Тыва трекерами были помечены 10 птенцов балобана. В 2017-2018 гг. мечение балобанов продолжено в рамках проекта по восстановлению генетического разнообразия балобана в АСЭР: трекерами помечены 2 балобана в одном гнезде в Республике Алтай (Карякин и др., 2017) в 2017 г. и 3 в трёх разных гнёздах в Республике Тыва в 2018 г. (Шнайдер и др., 2018 – см. на стр. 66-94). Также в 2017 г. 3 птенца балобана были помечены трекерами в Монгольской части АСЭР, для двух из которых удалось проследить миграцию (Vaczi et al., 2017).

В 2018 г. GPS/GSM-трекерами помечены птенцы балобана, выращенные в питомниках и подсаженные в естественные гнёзда соколов с целью восполнения природных популяций. Результаты их прослеживания отражены в отдельной публикации — см. Шнайдер и др., 2018 на стр. 66—94.

Данная статья обобщает результаты прослеживания ювенильных балобанов из дикой природы, которые были помечены трансмиттерами и трекерами (даталоггерами) в российской части АСЭР за весь период исследований.

Методика

В исследованиях 2016—2018 гг. использованы GPS/GSM-трекеры (даталоггеры) компании ECOTONE (Польша) двух моделей: «Saker L» (17 г) и «Сгех» (15 г). Их масса в снаряжённом состоянии составляла менее 3% от массы тела птенцов, т.е. меньше оптимального значения, рекомендуемого для телеметрических исследований птиц (Сассатіве, Hedin, 1985; Kenward, 2001). В более ранних исследованиях использованы трансмиттеры Argos PTT-100 (35 г) компании Microwave Telemetry, Inc. (в 2002 г.) и РТТ (18 г) компании North Star (в 2004 г.).

Within the frames of the CMS Memorandum of Understanding on the Conservation of Migratory Birds of Prey in Africa and Eurasia (Raptors MOU), the Saker Falcon Task Force (STF) has developed a Saker Falcon Global Action Plan (SakerGAP), which proposed a number of specific actions in order to take targeted measures for the species conservation including tagging of 100 Sakers with transmitters to study their migration routes and wintering sites (Kovach et al., 2014; Nikolenko et al., 2014). The proposal to include the study of migration routes and ranges of seasonal migrations by means of telemetry into the Saker Falcon monitoring program was confirmed and approved as a part of the Strategy of the Saker Falcon conservation in the ASER (Karyakin, Nikolenko, 2011a), that routinely implemented by local NGOs.

In June of 2016 within the frames of implementation of pilot tusks of the SakerGAP and the Strategy of the Saker Falcon conservation in the ASER, 10 nestlings of Saker Falcon were tagged with trackers in Tuva and Khakassia Republics. In 2017-2018 tagging was continued within the frames of the Saker Falcon Genetical Diversity Recovering Project in the ASER. Two Sakers from a nest in the Altai Republic (Karyakin et al., 2017) were tagged in 2017, and 3 nestlings from three different nest in the Tyva Republic in 2018 (Shnayder et al., 2018 on page 66-94). Three more Sakers were tagged in the Mongolian part of the ASER in 2017, for two of them, migration was traced (Vaczi et al., 2017).

In 2018, several captive-produced nestlings of Saker from the breeding centers were reintroduced into the nests of wild foster parents of the same species and tagged with GPS/GSM-trackers. A result of tracking of these birds is published separately (see Shnayder et al., 2018 on page 66–94).

The present article summarized the results of tracking of native-born juvenile Sakers tagged with transmitters and trackers (dataloggers) in the Russian part of the ASER during the whole period of study.

Methods

In the studies of 2016–2018 we used two models of GPS/GSM-trackers (dataloggers) produced by the ECOTONE (Poland): "Saker L" weighing 17 g and "Crex" weighing 15 g. Their working weight with the harness was less than 3% of nestling's weight, thus even less than what recommended for the telemetry bird studies (Caccamise, Hedin, 1985;



Система Argos (частота передачи данных $401,650\,\mathrm{MFu} \pm 30\,\mathrm{kFu}$) для получения локаций использует эффект Доплера. Точность локаций очень сильно варьирует по разным причинам, и, в зависимости от точности, им присваивается определённый класс местоположения (LC): LC3 — точность до 250 м, LC2 — $250-500\,\mathrm{m}$, LC1 — $500-1500\,\mathrm{m}$, LC0 — более $1500\,\mathrm{m}$ (CLS, 2016). Для определения пространственных характеристик учитывались локации классов LC 1-3.

Трансмиттеры и трекеры были надеты балобанам на спину в виде рюкзачков (Kenward *et al.*, 2001; Карякин, 2004) с использованием упряжи, сшитой из тефлоновой ленты, шириной 6 мм.

GPS/GSM-трекеры «Saker L» были запрограммированы на отправку 13 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 час, а трекеры «Сгех» были запрограммированы на отправку 5 локаций в световой день (в том же интервале) с периодичностью раз в три часа. Трансмиттеры Argos были запрограммированы на отправку локаций каждые 30 мин – до 14 локаций в течение дня, но фактически позволяли получать с приемлемой точностью (LC 1–3) от 4 до 9 локаций в день – North Star и от 1 до 3 локаций в день – Microwave Telemetry.

Результаты телеметрии обрабатывались в ArcView 3.3 (1999) с помощью модуля Animal Movement SA v. 2.04 (Hooge, Eichenlaub, 1997; Hooge et al., 2001). Подготовка данных Argos к обработке в Animal Movement осуществлялась с использованием модуля Argos-tools (Potapov, Dubinin, 2008).

Для области летних и осенних перемешений балобанов рассчитывали минимальный конвексный полигон (МСР) (Hayne, 1949) и зону с максимальной плотностью распределения 50%, 75% и 95% локаций Мечение балобана трекером компании «Ecotone». Фото И. Карякина.

Tagging of the Saker Falcon with Ecotone's tracker. Photo by I. Karyakin.

Kenward, 2001). Argos PTT-100 weighing 35 g produced by the Microwave Telemetry, Inc. was used in the studies of 2002 and PTT weighting 18 g produced by the North Star in 2004. The Argos system (data transfer frequency is 401.650 MHz \pm 30 kHz) used the Doppler's effect to get the position. A positioning accuracy varies significantly by various reasons. Depending on the accuracy there are three location classes (LC): LC3 – accuracy up to 250 m, LC2 – 250–500 m, LC1 – 500–1,500 m, LC0 – more than 1,500 m (CLS, 2016). For specification of spatial characteristics LC 1–3 were used.

Transmitters and trackers were attached to the back of Saker as a backpack (Kenward et al., 2001; Karyakin, 2004) by means of 6 mm width Teflon harness.

GPS/GSM-trackers "Saker L" were programmed to send 13 locations per day, each hour from 0:00 to 12:00 GMT (equal to daylight hours from 6 am to 6 pm local time), and trackers "Crex" – one location per 3 hours during the same time period (in total – 5 locations per day). Argos transmitters sent a location every 30 minutes – up to 14 locations during the daylight period, but practically they allowed to get only 4–9 locations with LC 1–3 per day for the North Star and 1–3 location with LC 1–3 for the Microwave Telemetry.

Telemetry data was processed in the ArcView 3.3 (1999) by means of Animal Movement SA v. 2.04 (Hooge, Eichenlaub, 1997; Hooge *et al.*, 2001). Preprocessing of the Argos data was conducted via Argostools (Potapov, Dubinin, 2008).

For summer and autumn movements of Sakers, we calculated a minimum convex polygon (MCP) (Hayne, 1949) and an area with the maximum distribution density of 50%, 75% and 95% of locations (Kernel, 50%, 75%, 95%) (Worton, 1989). MCP was calculated using 100% of locations unless another percentage is specified (for the complex movements, including long-distance outbursts followed by retrieval of the initial position, MCP was calculated for 50–95% of locations). Calculation of MCP and Kernel for different periods (post-fledging dependence period, wanderings, win-

(Kernel, 50%, 75%, 95%) (Worton, 1989). Везде где не указан процент локаций для МСР оценивался МСР 100%. Если же в определении МСР использовано меньшее число локаций, это обязательно оговаривается (для сложных случаев перемещений с дальними вылетами и возвратами оценивали MCP по 50-95% локаций). MCP и Kernel для различных периодов (перемещения в натальной области, во время кочёвок, на зимовке) рассчитывались по локациям, ограниченным только рассматриваемым периодом. При расчёте Kernel для натальной области радиус поиска точек (R) составлял 0,5 км, для мест длительных остановок на кочёвках - старались ограничивать 1,5 км (в зависимости от числа локаций он варьировал от 1 до 3 км и в случае отклонения tering) was based on locations limited by the choosing period only. The radius of the search area (R) in Kernel calculations was 0.5 km for the natal area, 1.5 km for stopover sites during migrations (but in some cases, it varies from 1 to 3 km depending on the number of locations; all deviations from 1.5 km are noted). Spatial characteristics of locations were defined using the digital elevation model (DEM), topographic raster and vector maps, and satellite images Landsat and Spot (Karyakin et al., 2009) conducted by means of ArcView Spatial Analyst (1999). To determine the distance between the nearest locations of juvenile falcons and between a nest and falcon's locations extensions for ArcView Nearest Features v. 3.8b and Distance

Табл. 1. Информация о ювенильных балобанах (Falco cherrug), помеченных трансмиттерами и трекерами в Алтае-Саянском регионе в 2002–2018 гг. Принятые сокрашения: f – самка, m – самец.

Table 1. Summary of the information on juvenile Saker Falcons (Falco cherrug) tagged with transmitters and trackers from 2002 to 2018 in the ASER. Abbreviations: f – female, m – male.

Гнездо Трансмиттер Nest Transmitter		Имя Name	Пол Sex	Число локаций Number of locations	Период прослеживания (дни) Tracking period (days)	Судьба / Outcome
1	35990		f	34	10/08–30/09/2002 (52)	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
2	46076		f	62	24/07-11/09/2004 (50)	Застрелен / Shot death
3	RUSA01	Тувин Tuvin	m	707	19/06–23/09/2016 (97)	Судьба неизвестна Fate is unknown
4	RUSA02	Монголка Mongolka	f	703	20/06–14/09/2016 (87)	Судьба неизвестна Fate is unknown
4	RUSA03	Акемка Akemka	f	1249	20/06–11/10/2016 (114)	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
5	RUSA05	Хакасска Khakasska	f	344	22/06-03/08/2016 (43)	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
5	RUSA06	Камыш Kamysh	m	446	22/06–17/08/2016 (57)	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
6	RUSA04	Батя Batya	m	3312	23/06/2016–19/01/2018 (576)	Жив (трекер не работает) Alive (datalogger does not work)
6	RUSA07	Copa Sora	f	3999	23/06/2016–30/12/2018 (921)	Жив / Alive
7	RUSA08	Алтайка Altaika	f	467	28/06–19/08/2016 (53)	Отловлен браконьерами (погиб) Trapped by poachers (died)
7	RUSA09	Кизилка Kizilka	f	451	28/06–22/08/2016 (56)	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
7	RUSA10	Чулым Chulym	m	1809	28/06–28/12/2016 (184)	Гибель на ЛЭП (электрошок) Died from electrocution on power line
8	RUSA03 (2)	Учар Uchar	m	197	17/06–16/07/2017 (30)	Добыт филином (Bubo bubo) Killed by an Eagle Owl (Bubo bubo)
8	RUSA09 (2)	Учсын Uchsyn	f	3211	17/06/2017-01/03/2018 (258)	Гибель на ЛЭП (столкновение) Died from collision with power line
9	MNSA09 (2)		f	212	15/06–12/08/2018 (59)	Отловлен браконьерами Trapped by poachers
10	MNSA10 (2)		m	297	18/06–16/09/2018 (91)	Судьба неизвестна Fate is unknown
11	MNSA11 (2)		f	416	23/06–08/11/2018 (139)	Судьба неизвестна Fate is unknown

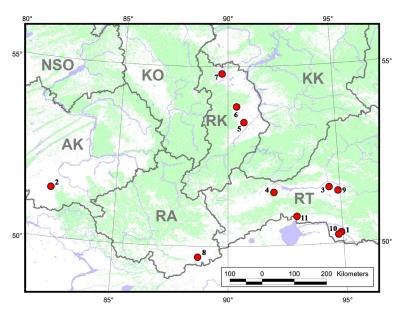


Рис. 1. Гнёзда балобана (Falco cherrug), на которых птенцы были помечены трекерами и трансмиттерами. Сокрашения на карте: АК — Алтайский край, RA — Республика Алтай, RK — Республика Хакасия, RT — Республика Тыва, KK — Красноярский край, NSO — Новосибирская область, KO — Кемеровская область. Нумерация гнёзд соответствует нумерации в табл. 1—3.

Fig. 1. Location of Saker Falcon's (Falco cherrug) nests that were subjected to nestling tagging with dataloggers and transmitters. Legend: AK – Altai Kray, RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray, NSO – Novosibirsk Region, KO – Kemerovo Region. The numbering of nests corresponds to tables 1–3.

от 1,5 км на это обращено внимание). Пространственные характеристики локаций определялись по цифровой модели рельефа (ЦМР), топографическим растровым и векторным картам, мультивременным покрытиям на основе космоснимков Lansat и Spot (Карякин и др., 2009) с использованием модуля ArcView Spatial Analyst (1999). Для определения дистанций между ближайшими локациями слётков, между гнездом и локациями слётков использовали расширения для ArcView Nearest Features v. 3.8b и Distance and Azimuth Matrix, v.2.1 (Jenness, 2004; 2005).

Для визуализации территорий с максимальным присутствием птиц в период кочёвок, применён метод сеточного картирования. Для целей данной статьи взята сетка прямоугольников с размером ячейки 0,5° (50×30 км в метрической системе координат)¹²⁴. Для всех ячеек, в которых балобаны останавливались на кочёвках, определялось число птиц и число локаций.

Период до распада выводков, пока птенцы держатся на гнездовом участке, мы называем зависимым послегнездовым периодом. Период после распада выводков и до начала миграции — независимым послегнездовым периодом. К миграции мы относим тот период, во время которого слётки начинают стремительно перемещаться в область дальнейшей зимовки. Начало периода зимовки определяется с момента первой длительной остановки (более 3-х дней) в потенциальной области зимовки после стремительной миграции, продолжавшейся несколько дней.

and Azimuth Matrix, v.2.1 (Jenness, 2004; 2005) were used.

To visualize a territory with the maximum presence of birds during wanderings we used a grid-based mapping. In the present article, we used a rectangular grid with a 0.5° (50×30 km) grid cell¹²⁴. For each cell where Sakers made stopovers during wanderings, we count a total number of falcons and locations.

For the period before brood dispersal when the young birds remain at the nesting territory, we use a term Post-fledging dependence period. The period after brood dispersal and before the onset of migration, a period of wanderings – is a Post-fledgling independence period. Migration – is a period when young birds begin to move rapidly heading at the wintering sites. The onset of a wintering period is a first long stop (more than 3 days long) at the potential wintering site after dashing migration lasting for several days.

From 2002 to 2018, 17 nestling of Saker Falcon from 11 nests were tagged with ARGOS-transmitters and GPS/GSM-trackers, 11 of them were females and 6 males. Information on tagged birds is provided in table 1, locations of nests are depicted in fig. 1.

All tagged nestlings from Russia were also ringed with a plastic or aluminum color rings according to a ringing scheme for Altai-Sayan Ecoregion of the Russian raptor Research and Conservation Network Ringing Center (Образцы..., 2017). Color rings were put on the left tarsus, while the right was ringed with a metal ring of the Russian

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



Балобаны, помеченные трансмиттерами и трекерами в 2002–2016 гг. Коды птиц соответствуют кодам в табл. 1. Фото И. Карякина, Э. Николенко, М. Проммера.

Saker Falcons tagged with PTT and dataloggers in 2002–2016. The falcons IDs corresponding with table 1. Photos by I. Karyakin, E. Nikolenko and M. Prommer.

Балобаны, помеченные трансмиттерами и трекерами в 2016–2018 гг. Коды птиц соответствуют кодам в табл. 1. Фото И. Карякина, Э. Николенко, М. Проммера и Е. Шнайдер.

Saker Falcons tagged with PTT and dataloggers in 2016–2018. The falcons IDs corresponding with table 1. Photos by I. Karyakin, E. Nikolenko, M. Prommer and E. Shnayder.



С 2002 по 2018 гг. ARGOS-трансмиттерами и GPS/GSM-трекерами было помечено 17 птенцов балобана, в том числе 11 самок и 6 самцов на 11 гнёздах. Информация о меченных балобанах приведена в таблице 1, распределение гнёзд показано на рисунке 1.

Все российские птенцы с трекерами также были помечены цветными пластиковыми или алюминиевыми кольцами по схеме Центра кольцевания Российской сети изучения и охраны пернатых хищников для Алтае-Саянского региона (Образцы..., 2017), которые надевали на левую лапу, и простыми алюминиевыми кольцами Российского центра кольцевания, которые надевали на правую лапу. Данные об окольцованных птенцах внесены в Веб-ГИС «Кольцевание» 125.

Ringing Center. Ringing data was entered into the web-GIS database "Koltsevani-ye" 125.

Sex of nestlings was determined biometrically (beak, tarsus and wing parameters) before 2016 (Karyakin, 2010), and biometrically and molecularly since 2016. The molecular method is based on the differences in intron sizes of CHD1 gene in sex chromosomes (Fridolfsson, Ellegren, 1999). For the analysis, we used samples of mesenchymal pulp of growing feathers preserved in ethanol 96%.

To determine the main reasons leading to the brood dispersal, we conducted a visual observation of fledglings since they left a nest. During the observations we recorded the frequency of prey provisioning by adults, contacts between juveniles and Пол птенцов балобана определяли на основании измерений различных частей тела, в первую очередь клюва, цевки и крыла (Карякин, 2010), а начиная с 2016 г. морфометрическое определение пола подтверждали по размеру интронов гена СНD1 в половых хромосомах (Fridolfsson, Ellegren, 1999), по собранным в спирт образцам пульпы пера птенцов.

Для понимания причин, по которым происходит распад выводков, за слётками проводили визуальные наблюдения в послегнездовой период (после вылета птенцов из гнезда до момента распада выводков). В ходе этих наблюдений за выводками регистрировали частоту приноса корма родителями, контакты между слётками и с другими видами, случаи охоты слётков. При разнесении наблюдений поведения слётков на активности использовали три категории: пассивное поведение на присаде, социальные контакты, охота. При наблюдениях взрослых птиц (во время приноса ими корма) старались определить их пол, чтобы оценить вклад самки и самца в докармливании выводков. Проведены наблюдения на 12 гнездовых участках, на которых записано 242 активности слётков и 226 прилётов взрослых птиц (с добычей или без неё). Наблюдения сравнивали по 10-дневным периодам, считая все регистрации в 10-дневный период как 100%. Достаточный для сравнения материал о доставке взрослыми птицами добычи слёткам собран лишь на 4-х гнездовых участках, на которых наблюдения велись непрерывно по 7 часов в сутки раз в каждые 10 дней после вылета птенцов. На этих 4-х гнездовых участках записан 51 прилёт взрослых птиц с добычей, которую они передали слёткам, 11 прилётов с добычей, которую взрослые птицы съели сами (включая две передачи добычи самцами самкам).

Для 2-х помеченных молодых соколов, зимовавших в натальной области, в 2018 г. осмотрены 16 присад, локализованных по данным трекеров, и собраны погадки (n=65) и останки пищи (n=87) под ними, с целью изучения зимнего питания. Идентифицировано 165 останков птиц и млекопитающих, большая часть которых определена до вида. Средние параметры массы объектов добычи взяты из доступных справочников, как и в другой работе, опубликованной в данном номере (см. Карякин и др., 2018 на стр. 95–165).

Математическую обработку данных осуществляли в MS Excel 2003 и Statistica 10. Для выборок приводятся диапазон дан-

interspecific contacts, preying attempts of juveniles. Recorded activities were divided into three categories: passive behavior on a perch, social contacts and preying. Observations were conducted on 12 breeding territories, 242 nestlings' activities and 226 arrivals of adults (with or without prey) were recorded. Observations were divided into 10-day periods for comparison, and all recorded behaviors during the 10-day period were taken as 100%. Data on prey provisioning by adults were collected on 4 breeding territories only: observations on these territories were conducted once per every 10 days since nestlings left a nest for continuous 7 hours a day. For these 4 breeding territories, 51 cases of prey provisioning for nestlings and 11 arrivals with prey that was consumed by the adult bird themselves (including 2 prey transfers from male to female) were recorded

Diet was studied for two birds wintering in the natal area. Their perching sites were examined for pellets and prey remains.

Statistical analysis was conducted in MS Excel 2003 and Statistica 10. Data are reported as data range and the mean $\pm SD$. The normality of the data was tested using the Kolmogorov-Smirnov criterion. All normally distributes data were analyzed by Student's t-test and non-normally distributed data – by Wilcoxon signed-rank test (T).

Results

Post-fledging dependence period

Tagged fledglings left nests in the period between June 15 and July 8, mean – June 28 ± 6 days (n=17), the terms did not depend on the region (mode: June 23; median: June 27). The duration of the period when fledglings from one brood began to fly one by one varied from 4 days (3 nestlings) to 12 days (5 nestling) but mostly it was 5–8 days. The age of nestlings voluntarily left the nest was 41–46 days.

After leaving the nest, juveniles kept in a nesting area for 26–50 days, mean (n=16) 40±8.6 days. The duration of this period was shorter for males (26–38 days, mean (n=5) 32.2±4.55 days; median 31 day) and longer for females (32–53 days, mean (n=11) 43.91±7.42 days; median 46 days) (t=-3.23; t=0.006).

MCP before brood dispersal varied from 2.5 km² to 1 831 km², mean (n=17) 430.43±606.97 km². It was smaller for males (2.54–938.04 km², mean (n=6) 162.87±379.84 km²) and bigger for females (4.37–1,831.09 km²; mean (n=11)

ных и среднее значение ±SD. Для сравнения выборок с нормальным распределением использовался t-тест Стьюдента, для выборок, отклоняющихся от нормального распределения - ранговый критерий Вилкоксона (T).

Результаты

Зависимый послегнездовой период

Вылет из гнёзд птенцов, помеченных трекерами, происходил в период с 15 июня по 8 июля, в среднем (n=17) 28 июня (±6 дней) вне зависимости от региона (мода – 23 июня, медиана – 27 июня). Наиболее ранний срок вылета отмечен в Туве в 2018 г. – старшая самка с трекером MNSA09 (2) из выводка в 5 птенцов покинула гнездо 15 июня, наиболее поздний - в Хакасии в 2016 г. - младший самец с трекером RUSA10 из выводка в 3 птенца покинул гнездо 8 июля. В гнезде N° 7 (см. табл. 1) были помечены все 3 птенца в выводке, разница в их возрасте превышала три дня и вылетали они последовательно 30 июня, 4 июля и 8 июля (разница в сроках вылета старшей самки и младшего самца составила 8 дней). В гнезде № 4 разница в сроках вылета двух самок, старших в выводке, составила 8 дней, а учитывая то, что в выводке было 5 птенцов, то разница в выводке старших и младших может превышать 10 дней. В других гнёздах (№ 5, № 6) старшие птенцы в выводке вылетали либо в один и тот же день, либо последовательно в течение нескольких дней. Вылет двух младших птенцов (самца и самки) из гнезда № 8 с выводком из 5 птенцов растянулся на 3 дня, причём младший самец покинул гнездо на 8 дней позже старшего. В целом, по всем наблюдаемым гнёздам продолжительность периода, когда слётки последовательно вставали на крыло, варьировала от 4 (3 птенца) до 12 (5 птенцов) дней, обычно укладываясь в 5-8 дней. Возраст птенцов, самостоятельно покидавших гнёзда, составлял 41-46 дней.

После вылета из гнёзд птенцы балобана держались на гнездовых участках 26-50 дней, в среднем (n=16) $40\pm8,6$ дней. Причём продолжительность периода после вылета из гнезда и до отлёта с участка была p=0.05) (table 2, fig. 2-3). Kernel 95%, 75% и 50% are listed in table

 576.38 ± 671.52 km²) (T=1.0; Z=1.99;

2. Males (n=6) before disperse moved through the smaller area (Kernel 95%: 2.78-5.13 km²; mean 3.75±0.97 km²; Kernel 75%: 1.64-1.79 km², mean 1.73±0.06 km²; Kernel 50%: 0.9-1.01 km², mean 0.97±0.04 km²) and with lesser dispersion of indexes than females $(n=11; Kernel 95\%: 3.37-16.27 km^2, mean$ 6.76±3.01 km²; Kernel 75%: 1.6-7.69 km², mean 3.01±1.16 km²; Kernel 50%: 0.92-2.09, mean 1.16 ± 0.34 km²) (T=0.0; Z=2.2; p=0.03).

Kernel 95% for the most of cases divided into two groups corresponding to (i) a nest and its surroundings (zone of the maximum locations density) and (ii) a perching site remoted on more than 500 m from the nest (fig. 2). During the whole dependence period, juvenile Sakers visit a nest and its vicinity, so the area up to 250-500 m radius around the nest remains a key zone of their movements – at least 75% of locations comes from this zone.

The remoteness of juveniles from the nest increased abruptly, not gradually, on 20-35 day after leaving a nest. Than juveniles made their first reconnaissance flights beyond the limits of nesting area that often results in a final abandon of the nesting area. During the first two weeks, juvenile Sakers did not go over the limit of 3 km distance from the nest, mainly they did keep in a radius of 250 m from the nest. The remoteness from the nest of males was bigger than of females during the first 5 days after leaving the nest (T=3,721, Z=2.16, p=0.03), on 6–10 days (T=3,083, Z=3.42, p=0.0006) and 11-15days (T=3,016, Z=2.65, p=0.008). Also, distances between the nest and male's locations were significantly bigger than the same parameter of females on 31-35 days (T=1,579, Z=4.90, p<0.00001), 36–40 days (T=137, Z=7.58, p<0.00001) and 41-45 days (T=345, Z=2.32, p=0.02) after leaving the nest, thus during the last days before males' dispersal from the nesting area (table 3, fig. 4–7).



Балобан по имени Камыш (RUSA06) после вылета из гнезда. Республика Хакасия. Фото И. Карякина.

Saker Falcon named Kamysh (RUSA06) after fledged. Republic of Khakassia. Photo by I. Karyakin.

Табл. 2. Пространственные характеристики перемешений молодых балобанов в натальной области до распада выводков. Принятые сокращения: f – самка, m – самец.

Table 2. Spatial characteristics of juvenile Saker Falcons' movements during the post-fledging dependence period. Abbreviations: f – female, m - male.

			(KM²)	распреде	имальной п ления локац Kernel (km²)	_	ૡ	ocae edging tys)	ений oro utside
Гнездо Nest	Трансмиттер Transmitter	Пол Sex	Минимальный конвексный полигон (км²) Minimum convex polygon (km²)	95%	75 %	50%	Aata beiaeta us fhesaa Date of leaving a nest	Продолжительность зависимого периода после выдета (дни) Duration of the post-fledging dependence period (days)	Дата начала перемешений за пределами гнездового участка Onset of wanderings outside the nesting area
1	35990	f	94.23	14.76	7.69	2.09	05/07	53	26/08
2	46076	f	78.58	16.27	7.00	1.43	21/06	37	27/07
3	RUSA01	m	4.74	3.05	1.70	0.96	01/07	26	26/07
4	RUSA02	f	246.92	6.04	1.90	1.01	03/07	34	05/08
4	RUSA03	f	1749.02	5.43	2.01	0.99	25/06	42	05/08
5	RUSA05	f	4.37	3.37	1.80	1.01	23/06	32	24/07
5	RUSA06*	m	2.69a	3.36	1.78	1.00	23/06	31	23/07
6	RUSA04	m	2.54	5.13	1.74	0.97	27/06	31	27/07
6	RUSA07*	f	230.86b	6.82	3.14	1.05	28/06	52	18/08
7	RUSA08*	f	1023.66c	3.54	1.82	0.98	04/07	46	18/08
7	RUSA09*	f	1831.09d	4.03	2.05	1.10	30/06	51	19/08
7	RUSA10*	m	938.04 e	3.35	1.72	0.90	08/07	35	11/08
8	RUSA03 (2)	m	5.38	2.78	1.64	0.95	27/06	>19	
8	RUSA09 (2)*	f	523.35 f	5.28	1.77	0.95	25/06	50	13/08
9	MNSA09 (2)	f	9.87	4.10	1.60	0.92	15/06	46	30/07
10	MNSA10 (2)	m	23.80	4.80	1.79	1.01	26/06	38	02/08
11	MNSA11 (2)	f	548.20	4.77	2.35	1.21	28/06	40	06/08
Самки ,	/ Females (n=11))	576.38±671.52	6.76±3.01	3.01±1.16	1.16±0.34	27/06±6	43.91±7.42	09/08±11
Самцы	/ Males (n=6)		162.87±379.84	3.75±0.97	1.73±0.06	0.97±0.04	29/06±5	32.20±4.55	30/07±8
СРЕДНЕ	E / AVERAGE		430.43±606.97	5.70±3.87	2.56±1.84	1.09±0.29	28/06±6	40.25±8.58	06/08±11

- Для указанных птиц в таблице приводится МСР 50–95%. Ниже даны объяснения, почему не использован 100% МСР. / For indicated individuals we give a MCP 50-95%. Below there are comments why we do not use MCP 100% in these particular cases.
- Птица 4 раза покидала пределы гнездового участка, отлетая на 28–220 км, но возвращалась на него до 5 августа включительно, поэтому сложно определить истинные параметры MCP и Kernel для индивидуального участка. В таблице приведены минимальные показатели на основании локаций до первого ознакомительного вылета с участка (МСР 50%). С учётом всех возвращений на гнездо МСР 100% составляет 23501,13 км², Kernel 95% – 28,11 км², 75% –10,56 км², 50% – 4,63 км², продолжительность периода после вылета и до прекращения посешений гнездового участка – 44 дня. / Table represents MCP 50%. Until the 5th of August, this bird flew beyond the boundaries of the nesting area 4 times, distanced on 28-220 km from it, but all times it returned back. Thus, it is difficult to determine to the real parameters of MCP and Kernel for its home range. Table represents minimal indexes, which based on locations before the first reconnaissance flight beyond the nesting area (MCP 50%). Taking into account all returns to the nest, the MCP 100% makes 23,501.13 km², Kernel 95% – 28.11 km², 75% -10.56 km^2 , $50\% - 4.63 \text{ km}^2$, the duration of the period between leaving the nest and final abandoning of the nesting area is 44 days.
- ^ь MCP 95% без ознакомительных вылетов за пределы гнездового участка на 178 км (на юг) и на 168 км (на восток) 1–3 и 14–15 августа соответственно. С учётом этих вылетов MCP 100% составляет 15928,68 км². / Table represents MCP 95% without two reconnaissance flights on 178 km south on 1-3 of August and on 168 km east on 14-15 of August. Including this data MCP 100% makes 15,928.68 km²
- c MCP 95% без ознакомительного вылета на 74 км от гнезда 11 августа. С учётом этого вылета MCP 100% составляет 2078,05 км². / Table represents MCP 95% without a reconnaissance flight on 74 km on August 11. Including this data MCP 100% makes 2,078.05 km².
- MCP 95% без ознакомительного вылета на 80 км от гнезда 18 августа. С учётом этого вылета MCP 100% составляет 3097,56 км². / Table represents MCP 95% without a reconnaissance flight on 80 km on August 18. Including this data MCP 100% makes 3,097.56 km².
- МСР 53%. Птица 3 раза возвращалась на гнездовой участок 17–18 августа, 22–28 августа и 10–14 сентября, в перерывах удаляясь на 71, 151 и 390 км от гнезда. С учётом всех возвращений в натальную область, MCP 100% составляет 59589,29 км², Kernel 95% – 481,47 км², 75% –106,48 км², 50% – 57,44 км², продолжительность периода после вылета и до прекращения посещений гнездового участка – 69 дней. / Table represents MCP 53%. This individual returned back to the nesting area 3 times: on 17–18 of August, on 22–28 of August and on 10-14 of September, after distanced from the nest on 71 km, 151 km and 390 km. Considering all returns to the natal area MCP 100% makes 59,589.29 km², Kernel 95% - 481.47 km², 75% -106.48 km², 50% - 57.44 km², the duration of the period between leaving the nest and final abandoning of the nesting area is 69 days.
- МСР 95% без учёта ознакомительных вылетов. Птица совершала веерные вылеты в северо-западном, северном, юго-восточном, южном и юго-западном направлениях на 42–118 км от гнезда, начиная с 28 дня после вылета из гнезда. С учётом всех возврашений на гнездо MCP 100% составляет 9459,77 км², Kernel 95% – 8,72 км², 75% –2,59 км², 50% – 0,99 км². / Table represents MCP 95% without a reconnaissance flights. This bird made several flights in the north-western, northern, south-eastern, southern and south-western directions distanced on 42–118 km from the nest starting on day 28 after fledging. Considering all returns to the nest MCP 100% makes 9,459.77 km², Kernel $95\% - 8.72 \text{ km}^2$. $75\% - 2.59 \text{ km}^2$. $50\% - 0.99 \text{ km}^2$.

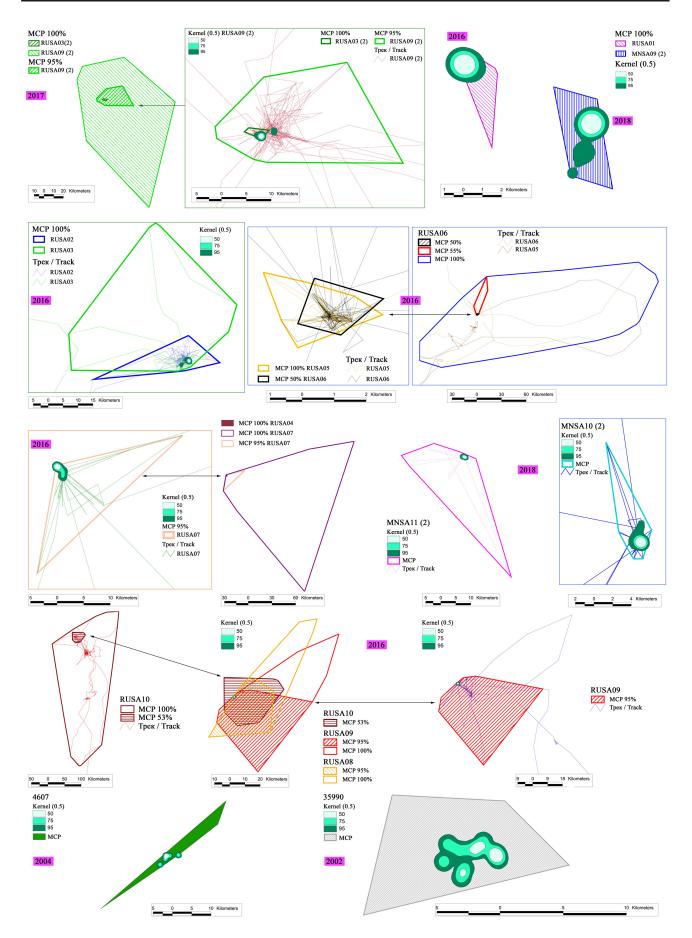


Рис. 2. Индивидуальные участки слётков балобана. Нумерация гнёзд и идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 1.

Fig. 2. Home ranges of juvenile Saker Falcons. The numbering of nests and falcons' IDs corresponding with table 1.

короче у самцов – 26–38 дней, в среднем (n=5) 32,2±4,55 дней (медиана 31 день) и длиннее у самок – 32–53 дня, в среднем (n=11) 43,91±7,42 дней (медиана 46 дней) (t=-3,23, p=0,006). Среди самцов выделялся Камыш (RUSA06), который покинул участок 23 июля, но снова многократно возвращался на него вплоть до 5 августа, увеличив, таким образом, срок пребывания около гнезда до 44 дней. Но так как сокол не приближался к гнезду ближе чем на 100 м и отсутствовал на участке большую часть времени, используя в качестве присад лишь прилегающие к гнездовой скале обнажения, то мы не относим его перемещения к периоду до распада выводков (зависимому периоду после вылета). К тому же на гнездовом участке к тому времени была отловлена браконьерами мать Камыша и контакты слётка с ней отсутствовали, а контакты с самцом при этом, вероятно, были сведены к минимуму. Тем не менее, в таблице 3 перемещения Камыша учтены. Также после длительного отсутствия возвратился в натальную область Чулым (RUSA10), но не стал задерживаться на участке и не посещал гнездо (рис. 2).

МСР до распада выводков варьировал от 2,5 до $1831~\mathrm{km^2}$, составив в среднем (n=17) $430,43\pm606,97~\mathrm{km^2}$, причём меньше у самцов — 2,54—938,04, в среднем (n=6) $162,87\pm379,84~\mathrm{km^2}$ и больше у самок — 4,37—1831,09, в среднем (n=11) 576,38 $\pm671,52~\mathrm{km^2}$ (T=1,0, T=1,99, T=0,05) (табл. 2, рис. 2–3).

Зона с максимальной плотностью распределения локаций была следующей: Кегnel 95% - 2,78-16,27, в среднем (n=17) $5,7\pm3,87$ Km², Kernel 75% - 1,6-7,69, B среднем $2,56\pm1,84$ км², Kernel 50% - 0,9-2,1, в среднем 1,09±0,29 км² (табл. 2). Самцы (n=6) до отлёта с участков демонстрировали перемещения на меньшей площади (Kernel 95% – 2,78–5,13, в среднем $3,75\pm0,97$ km², Kernel 75% - 1,64-1,79, в среднем 1,73±0,06 км², Kernel 50% – 0.9-1.01, в среднем 0.97 ± 0.04 км²) и с меньшим разбросом показателей, нежели самки (n=11, Kernel 95% - 3,37-16,27, в среднем $6,76\pm3,01$ км², Kernel 75% - 1,67,69, в среднем $3,01\pm1,16$ км², Kernel 50% -0.92-2.09, в среднем 1.16 ± 0.34 км²) (T=0, Z=2,2, p=0,03).

Зона с максимальной плотностью распределения 95% локаций (Kernel 95%) в большинстве случаев распадается на два кластера, соответствующих гнезду и его ближайшим окрестностям (зона максимальной плотности локаций) и присаде,

Tactics of movements around the nest during the first months after fledging was found to be highly individual and no significant differences between males and females or correlations between the age of siblings or biotopes were found.

Differences of sibling's movements after fledging are displayed on fig.6 by juveniles RUSA08, RUSA09 и RUSA10.

Dispersal of juveniles was observed between July 28 and August 10, mean (n=16) August 6 ±11 days. Males dispersed from the nesting areas earlier than females: mean (n=5) July 30 ±8 days. Females disperse on average on August 9 ±11 days (n=11) (table 2).

Until now it was unclear how do the juveniles behave during the brood dispersal. Do they leave the nesting area alone or keep in groups? Our data revealed that in most cases they dispersed from the nesting area alone. Only in one case siblings began their wanderings together: two females RUSA02 and RUSA03 from the nest No. 4 covered 120 km together during the daylight period until they split (fig. 9). It is possible that some broods continue to keep as a group for a few days after they dispersed from the nesting area, but it is not a regular case.

Analysis of the distances between juveniles by means of the nearest neighbor algorithm revealed that in most cases siblings moved asynchronously, settling on different territories outside the natal area. They meet other juveniles, unite in groups up to 3 individuals and demonstrate courtship behavior, but these young birds are not relatives to each other in most cases. Uniting of two siblings in a group was observed only once: male Chulym (RUSA10) after far-distance outburst returned to its nesting area, where he met female Kyzylka (RUSA09) at the nesting rock, then they met again in 6 km distance from the nest, and again at 10 km and 66 km. Later birds continue to move together for 3 days. This is clear since the distances between them from August 17 to 19 was only 200-800 m at several locations (fig. 10).

Visual observations after fledglings on 4 breeding territories revealed that they began to prey actively on 2nd week after leaving a nest (fig. 12). After day 40, when most broods already dispersed, 1/3 of all behavioral recordings were related to preying. Increasing of preying activity in young birds coincide with a decline in prey provisioning by adults, by a female in the first place (table 4, fig. 13). Out of 163 cases of prey pro-

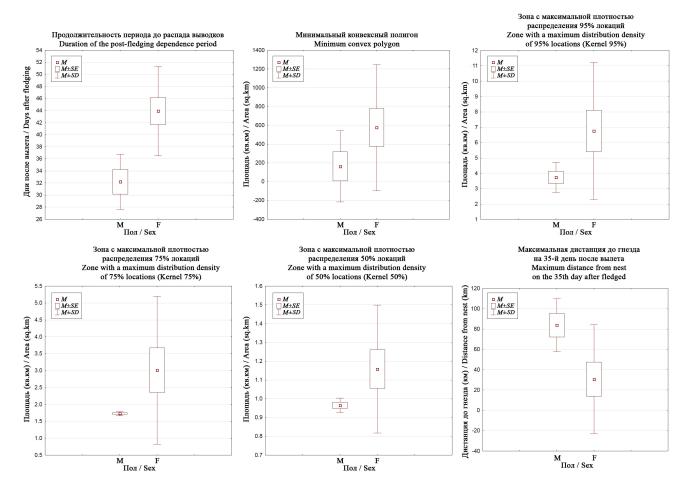


Рис. 3. Диаграммы размаха пространственных характеристик перемещений балобанов в натальной области до распада выводков.

Fig. 3. Box-and-whiskers plots of spatial characteristics of Sakers' movements during the post-fledging dependence period.

удалённой от гнезда далее чем на 500 м (рис. 2). В течение всего зависимого периода балобаны посещают окрестности гнезда (или само гнездо) и зона в радиусе до 250-500 м вокруг гнезда остаётся центром их перемещений по участку - как минимум 75% локаций приходится на эту зону. Соответственно на присадах, удалённых далее 500 м от гнезда, балобаны проводят меньше времени в зависимый период, постепенно наращивая присутствие на них перед отлётом с гнездовой территории. Но есть и исключения. Птицы 35990 и 4607 (обе самки) имели, соответственно, 3 и 2 присады вблизи гнезда, на которых проводили столько же времени, сколько и в радиусе 500 м вокруг гнезда. Возможно, что на равномерное распределение локаций молодых соколов между гнездом и несколькими присадами, влияет структура биотопов на гнездовом участке. Обе птицы (35990 и 4607) были помечены на скальных останцах (гнёзда 1 и 2), имеющих сложную структуру, что позволяло птицам использовать в качестве постоянных присад несколько скальных вершин с видом на гнездо. Но основная причина в локализации нескольких «ядер» плотности локаций этих двух самок - это поздние сроvisioning by adults, 61.76% were done by a male and 38.24% by a female. During the first 20 days, the share of female and male in prey provisioning was equal (47.78% and 52.22% respectively), then from day 20 to day 40 after fledglings left the nest, female took part in only 22.86% of prey provisioning, while the rest 77.14% were done by a male.

Seven-hours observations conducted every 10 days on four nests revealed that the frequency of prey provisioning by adults declined from the first to the last days of dependence period: 1-20 days from 0.43 ± 0.12 to 0.50 ± 0.08 arrivals per hour; 21-40 days from 0.32 ± 0.07 to 0.36 ± 0.18 arrivals per hour; and 41-50 days 0.18±0.07 arrivals per hour. Male's and female's efforts during the first 10 days after fledglings left the nest were equal: 0.21±0.08 arrivals per hour; but to the end of a second week female's participation in feeding youngsters reduced: 0.21±0.14 arrivals per hour for females vs 0.29±0.20 for males on 11-20 day and 0.11±0.14 for females vs. 0.25±0.14 for males on 21-30 days. On 41-50 days, when most broods already dispersed, the total frequency of prey provisioning reduced by 2.4 times, female's contribution

ки их мечения, когда птицы уже были не столь привязаны к гнезду, как в период до 25 дней после вылета. В частности, самка 35990 была помечена на 37-й день после вылета, а 4607 – на 34-й день. В условиях сложных скальных останцев были помечены также соколы на гнёздах 10 и 11, причём помечены ещё до вылета из гнезда, и они до отлёта с участка использовали преимущественно гнездовую скалу - именно на ней сосредоточено 75% локаций. Это указывает на то, что распределение соколов по присадам вокруг гнезда, даже при наращивании ими дальности полётов, происходит не всегда. Некоторые соколы, как правило, младшие в выводке (RUSA10, RUSA03-2, MNSA10), реже старшие, как например RUSA01, продолжали использовать до разлёта зону в 250 м от гнезда. регулярно возвращаясь в неё на ночёвки даже после дальних дневных отлётов. При этом некоторые птицы практически не использовали само гнездо в качестве присады: например, Тувин (RUSA01), сразу же после вылета облюбовал дерево в 250 м от гнезда, которое служило ему постоянной присадой в течение 2-х недель, пока он не начал совершать более длинные вылеты за пределы гнездового участка.

При гнездовании на опорах ЛЭП (гнездо N° 4), на деревьях в лесополосах или в опушечной зоне (гнёзда $N^{\circ}N^{\circ}$ 3, 6, 9), или на скальных обнажениях, имеющих линейную структуру, например, куэсты или приречные скалы ($N^{\circ}N^{\circ}$ 5, 7, 8), слёткам вообще сложно использовать несколько присад, так как подходящие для присад места, как правило, имеются лишь на линии гнездового биотопа. Поэтому, птенцы из таких гнёзд, если и выбирают постоянную присаду, то одну, удалённую в ту или иную сторону от гнезда по линии гнездового биотопа. Такая присада устраивается либо на соседней опоре ЛЭП (RUSA02, RUSA03), либо в группе высоких деревьев в полосе леса, в которой находится гнездо (RUSA07), либо на одной из вершин приречной скалы (RUSA09-2, MNSA09-2).

Увеличение дистанций перемещений от гнезда у слётков происходит в течение 20—35 дней после вылета, причём, обычно не постепенно, а «скачкообразно». Затем начинаются первые ознакомительные вылеты за пределы участка, часто заканчивающиеся окончательным отлётом с гнездовой территории. В первые две недели балобаны отлетали от гнезда не далее 3-х км, в основном удаляясь на 250 м, причём дальность перемещений от гнезда на начальность на нач

reduced to 0.04 ± 0.07 arrivals per hour and male's contribution to 0.14 ± 0.12 (table 5, fig. 14).

We don't find any relations between the frequency of prey provisioning and brood size. This could be due to the insufficient duration of observations and great variations in the behavior of different pairs. We also find no significant correlations between the foraging activity of adults and the onset of juvenile dispersion outwards a nesting territory.

We observed no cases of aggression from adult birds towards juveniles either native or alien (from another breeding territory) ones.

Post-fledging independence period before the onset of migration

All tagged nestlings after dispersing from the nesting areas moved on 15.51-593.03 km, mean (n=14) 197.41 ± 178.85 km from the nest and settled for several days at the sites with good prey abundance (except a female No. 46076, whose behavior is described below). The azimuth of movements from nests to first stopovers varied from 142° to 342° , mean (n=13) $225\pm50.1^{\circ}$; median 217° (table 6, fig. 15).

Duration of wanderings from departing from the nest to the onset of migration was 16–65 days, mean (n=10) 39±16.68 days (table 6, fig. 16). Distances covered by males (from 57.07 km to 345.09 km, n=5, mean 183.85±129.2 km) until the first long stopover were shorter than ones covered by females (from 15.51 km to 593.03 km, n=9, mean 204.94 \pm 208.46 km): T=5, Z=2.02, p=0.04. Unusual behavior was demonstrated by the young female No. 46076 who moved 47 km away from her nesting area, then spent one day without intense movements, and after that dashed on 1,424 km from Altai to Ural region and settle there for at least 35 days in Kustanay Region of Kazakhstan on the very border with Chelyabinsk Region of Russia. This territory lays beyond the area of wintering sites of the Saker Falcon in the Aralo-Caspian Region, which has the more southern location. Thus, we consider her flight not as migration, but as a transfer from the nesting area to the area of post-dispersal wanderings before the real migration. This situation, however, is not so unusual: Siberian Saker Falcons (type saceroides) are rarely observed in the Western Siberia both wintering and breeding in pairs with common Saker Falcons (F. ch. cherrug) (Moshkin, 2009; Karyakin, 2011). Also, migration of juvenile Saker originated from the

ном этапе у самцов выше, чем у самок, как в первую пятидневку после вылета из гнезда (T=3721, Z=2,16, p=0,03), так и в 6–10 дней (*T*=3083, *Z*=3,42, *p*=0,0006), и 11–15 дней (*T*=3016, *Z*=2,65, *p*=0,008). Также дистанции между гнездом и локациями самцов достоверно выше, чем самок, на 31-35 дни (T=1579, Z=4,90, p<0.00001), 36-40 (T=137, Z=7,58, p<0,00001) и 41-45 дни (T=345, Z=2,32, p=0,02) после вылета, т.е. в последние дни перед разлётом большинства самцов с участков (табл. 3, рис. 4-7). Фактически для половины самок (для 5 из 11) и 2-х самцов до окончательного оставления гнездовой территории отмечены возвраты (часто многократные) к гнезду после дальних отлётов от него, а также сокращение дистанций между локациями и гнездом в последние 7–10 дней до откочёвки с участка.

Тактика перемещений вокруг гнезда в первый месяц достаточно индивидуальна и какой-либо значимой корреляции между самцами и самками, возрастом слётков в выводке или биотопом не отмечено. Например, самец (RUSAO4) и самка (RUSAO7) с гнезда № 6, устроенном на лиственнице, демонстрировали классическое «скачкообразное» освоение территории участка. Освоив в течение 12-13 дней зону в 250 м от гнезда, обе птицы резко наращивали дистанции перемещений до 1 км от гнезда

foothills of Altai mountains to the northern part of the Aral Sea region (Kazakhstan) is proved by a ring recovery (fig. 20).

MCP of the first long stopover in the area of post-dispersal wanderings varies between the birds from 78.53 km² to 2,387.23 km^2 , mean (n=13) 620.14±651.71 km^2 , median 432.31 km² (table 6, fig. 16-18). Zone with the maximum location distribution density related to the first long stopover was the following: Kernel 95%: 29.96-487.097 km², mean (n=13) 155.12±140.67 km²; Kernel 75%: 15.68-132.01 km², mean 56.35±44.79 km²; Kernel 50%: 4.14–52.71 km², mean 22.97±17.43 km² (table 6, fig. 16-18).

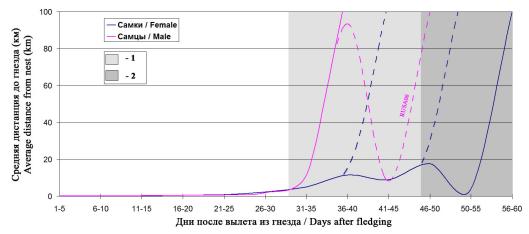
Grid-mapping clearly demonstrates the location of areas where Sakers concentrated during wanderings and made long stopovers in the ASER (fig. 19). The most important areas are north of the Minusinsk Basin at the border of Khakassia and Krasnoyarsk Kray, the western part of the Tuva Republic, south-eastern Altai and adjoining to Russia Western Mongolia, especially Mongolian Altai along the border with China.

First autumn migration

Migration of juvenile Saker Falcons begins between August 17 and October 14. If we consider a flight through the Western Siberia as a migration, then the onset of migra-



Fig. 4. Bird-to-nest distances on every 5 days of the postfledging dependence period. Gray background indicates fledgling disperse periods for males (1, light gray) and females (2, dark grey).



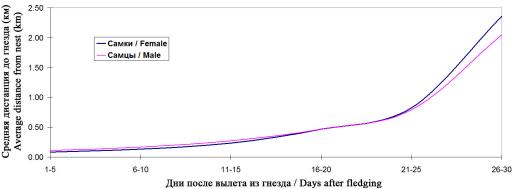


Табл. 3. Дистанции между точками локаций молодых балобанов и их гнёздами каждые 5 дней в течение зависимого послегнездовго периода до распада выводков. Принятые сокращения: f – самка, m – самец. Нумерация гнёзд и идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 1.

Table 3. Bird-to-nest distances on every 5 days of post-fledging dependence period. Abbreviations: f – female, m – male. The numbering of nests and falcons' IDs corresponding with table 1.

THE3AO / Nest	Грансмиттер Transmitter	Пол / Sex			Λ	истаничи л	о гнезла (к	w) kawane _k	алней в течен	ие зависимого	периола пос	Ae RIJAeta (n. /	M+SD. lim)
	E I					Bird-t	o-nest dista	ınces (km) or	every 5 days	of the post-fledg	ging depende	nce period (<i>n, l</i>	M±SD, lim)
_ 1	35990	f	1-5	6-10	11–15 нет ланны	16-20 ix / no data	21–25	26–30	31-35 n=1	36-40 n=3	41-45 n=6	46–50 n=5	50-55 n=2
•	33770	•			пет дания	ar, no calla			0.01	4.03±1.51 2.99–5.77	3.36±4.29 0.36-11.60	4.45±3.03 1.49–9.55	3.38±0.81
3	RUSA01	m		n=37 0.26±0.09 0.09–0.58		n=15 0.55±0.37 0.23–1.8	n=32 1.03±0.91 0.05–4.65	n=5 1.25±0.7 0.61–2.07				окинул натальну spersed from the	
4	RUSA02	f		n=36 0.34±0.47 0.01–2.73	n=36 0.46±0.6 0-1.69	n=35 0.86±1.02 0-3.58	n=44 2.04±1.67 0-6.23	<i>n</i> =65 3.48±4.4 0–32.42	n=43 3.94±2.31 0.01–10.37			кинула натальну spersed from the	
4	RUSA03	f	n=36 0.09±0.15 0.01–0.48	n=35 0.04±0.07 0-0.44	n=34 0.24±0.21 0-0.76	n=38 0.3±0.37 0-1.62	n=35 0.61±0.72 0–2.8	n=35 1.45±1.17 0.01–3.86	n=54 1.57±1.43 0-4.6	<i>n</i> =65 5.5±7.8 0-41.24	n=18 15.71±17.02 0.78-47.64	покинула dispersed from	
5	RUSA05	f	n=35 0.05±0.05 0-0.19	n=34 0.1±0.11 0.01–0.49	n=35 0.14±0.14 0-0.58	n=35 0.37±0.27 0-0.73	n=35 0.3±0.4 0.01–1.5	n=37 0.6±0.37 0.06–1.65	n=10 0.67±0.69 0.03–2.49			жинула натальну spersed from the	
5	RUSA06	m	n=18 0.04±0.05 0-0.15		n=20 0.14±0.17 0.01–0.76		n=28 0.33±0.39 0.01–1.29	n=37 0.45±0.33 0.02–1.77	n=35 4.84±10.0 0.02–47.68	n=63 69.56±71.63 0.1–223.45	n=47 8.33±15.38 0.2–49.76	покинул dispersed from	
6	RUSA04	m			n=20 0.24±0.17 0.07–0.69		n=18 1.80±0.67 0.1–1.91	n=21 1.85±0.69 0.55–2.84				окинул натальну spersed from the	
6	RUSA07	f	n=20 0.15±0.04	n=20 0.17±0.06	n=20 0.42±0.28 0.13-0.96	n=20 0.52±0.29	n=24 0.89±0.59	n=20 2.03±0.5 0.96–2.69	n=20 27.02±58.66 0.97–177.2	n=20 45.44±69.19 0.43–177.26	n=20 5.67±6.35 0.95–24.41	n=20 36.14±60.77 0.23–167.44	
7	RUSA08	f			n=30 0.11±0.09 0.02–0.22			n=65 1.23±2.45 0.03–10.77	n=65 2.87±5.44 0.03–31.3	n=65 11.71±15.18 0.04–74.73	n=39 14.80±5.17 0.35–22.78	покинула dispersed from	натальную область n the natal area
7	RUSA09	f	n=28 0.04±0.05 0-0.15	n=35 0.07±0.06 0-0.32	n=35 0.1±0.05 0.02–0.22	n=19 0.11±0.05 0.02–0.21	n=17 0.17±0.07 0.06–0.34	n=50 0.19±0.16 0.03–0.97	n=16 1.93±5.01 0.09–20.46	n=60 1.73±4.43 0.04–26.3	n=65 7.21±8.28 0.22–51.29	n=65 13.99±14.58 0.34-80.1	n=4 1.84±3.23
7	RUSA10	m			n=32 0.18±0.14 0.02–0.72			n=65 3.28±6.49 0.06–32.91	n=65 15.19±18.62 0.08-64.9			окинул натальну spersed from the	
8	RUSA03 (2)	m			n=22 0.42±0.65 0.04–3.08							быт филином (<i>E</i> an Eagle Owl (<i>E</i>	
8	RUSA09 (2)	f	n=89 0.10±0.09 0-0.55					n=85 5.71±9.96 0.03–48.18	n=83 7.30±10.2 0.15–47.12	n=82 16.66±27.43 1.49–118.34		n=70 16.97±20.57 1.61–71.35	область
9	MNSA09 (2)		n=51 0.04±0.08 0-0.47	0-0.12	n=22 0.03±0.04 0-0.15	0.3-0.83	n=25 0.69±0.31 0.46–1.71	n=29 0.94±0.63 0.31–2.91	n=23 1.33±1.07 0.53–3.26	n=4 0.65±0.1 0.56-0.79	n=1 1.55	n=2 1.95±1.97 0.56–3.34	dispersed from the natal area
	MNSA10 (2)		n=14 0.05±0.04 0.01–0.12	0-0.35	n=13 0.24±0.23 0.01–0.94	0.01-1.3	n=14 0.48±0.55 0.08–1.79	n=15 1.23±0.93 0.07–2.84	0.05-106.54	n=25 153.62±149.27 0.85–384.27	dis	окинул натальну spersed from the	e natal area
	MNSA11 (2)	f	0-0.09	0-0.49	n=25 0.34±0.22 0.03-0.58	0.08-1.49		n=22 0.93±0.32 0.60–1.51	n=24 1.55±2.19 0.34–9.01	n=28 8.43±9.79 0.62–42.33	dis	окинул натальну spersed from the	e natal area
ma	мки / Fe- ales		0-0.85	0–2.73	n=322 0.23±0.29 0-1.69	0-3.58	n=333 0.82±1.0 0-6.23	n=408 2.36±5.35 0-48.18	n=339 4.99±16.2 0-177.2	n=327 11.46±25.29 0–177.26	0.03-65.01	n=162 17.57±27.54 0.23–167.44	
	мцы / Mal _	es	0-0.7	0-0.75	n=132 0.27±0.32 0.01–3.08	0-3.51	0.01-8.46	0.02-32.91	n=115 11.34±18.36 0.02–106.54	n=88 93.44±106.1 0.1–384.27	n=47 8.33±15.38 0.2–49.76		
	vs. F		Z=2.16	T=3083.0 Z=3.42 p=0.0006	T=3016.0 Z=2.64 p=0.008	T=4465.5 Z=1.88 p=0.06	T=6074 Z=0.09 p=0.93	T=4186.5 Z=1.94 p=0.05	T=1579.5 Z=4.90 p=0.00000	T=137 Z=7.58 p=0.00000	T=345 Z=2.32 p=0. 02		
ВС	EIO / TOTA	AL	n=489 0.09±0.11 0-0.85	n=459 0.15±0.19 0-2.73	n=454 0.25±0.30 0-3.08	n=468 0.47±0.54 0-3.58	n=491 0.81±1.09 0–8.46	n=551 2.28±5.15 0–48.18	n=454 6.60±16.98 0–177.2	n=415 28.84±63.20 0–384.27		n=162 17.57±27.54 0.23–167.44	

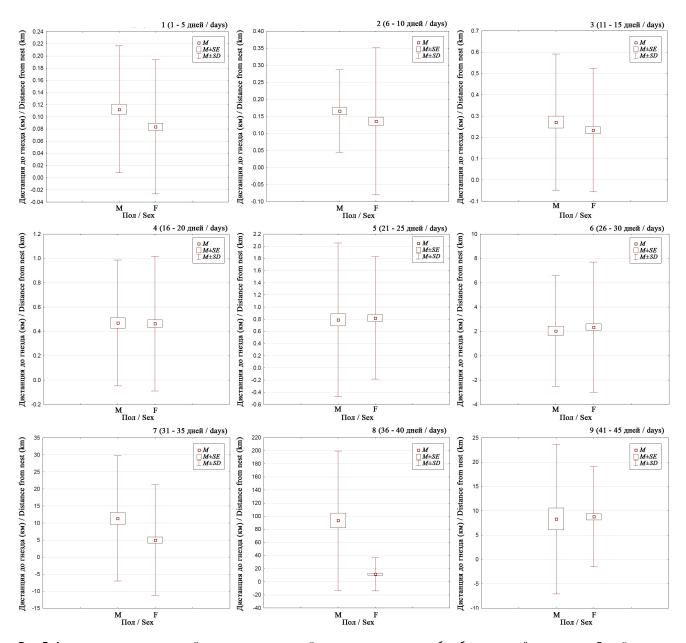


Рис. 5. Диаграммы размаха дистанций между точками локаций молодых самцов и самок балобанов и их гнёздами каждые 5 дней в течение зависимого послегнездовго периода.

Fig. 5. Box-and-whiskers plots of the distances between locations of males or females and their nests on every 5 days of the post-fledging dependence period.

и далее в течение 10-12 дней осваивали зону вокруг гнезда в радиусе 1 км. Затем снова «скачок» и освоение в течение нескольких дней зоны в радиусе 2 км вокруг гнезда, затем ещё «скачок» и освоение 3-км зоны вокруг гнезда. Причём с началом освоения 2-х км зоны, возвраты на гнездо у птиц прекратились (см. на рис. б 2 верхних графика). Не выявлено у этих балобанов и тяготения к каким-либо постоянным присадам, что связано с высоким процентом лесистости и большим количеством крупных деревьев на участке, на которых птицы могли спокойно сидеть в любом месте осваиваемой ими территории. Совершенно по-другому вела себя tion shifts to July 27. However, this case is definitely an exception, and normally, Saker Falcons start migration in August – September, on average, on September 15 ± 16 days (table 7). No difference in the onset of migration between females and males was recorded, unless females started migration more contemporaneously than males.

The duration of the Saker Falcon migration varied from 1 to 9 days, averaging 5.67 ± 2.5 days. On average, males spent less time on migration (n=3, 4.67 ± 2.52 days, median = 5 days, range 1–7 days) than females (n=6, 6.17 ± 2.48 days, median = 6.5 days, range 3–9 days), but the difference is not reliable (T=1.5, Z=0.8, p=0.42). At the same time,

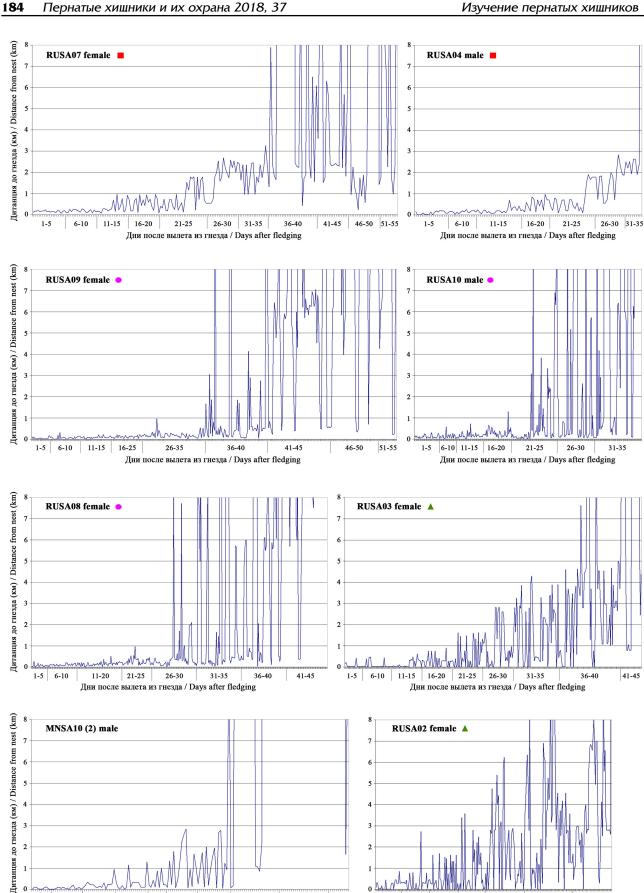


Рис. 6. Графики распределения дистанций между точками локаций молодых балобанов и их гнёздами в течение зависимого послегнездовго периода до распада выводков. Одинаковые значки (квадрат, круг и треугольник) присвоены сибсам.

46-50

1-5

6-10

11-15 16-20

21-25

Дни после вылета из гнезда / Days after fledging

41-45

1-5 6-10

11-15

16-20 21-25 26-30

Дни после вылета из гнезда / Days after fledging

31-35

Fig. 6. Distribution of bird-to-nest distances during the post-fledging dependence period. Siblings marked with the same symbols (square, circle or triangle).

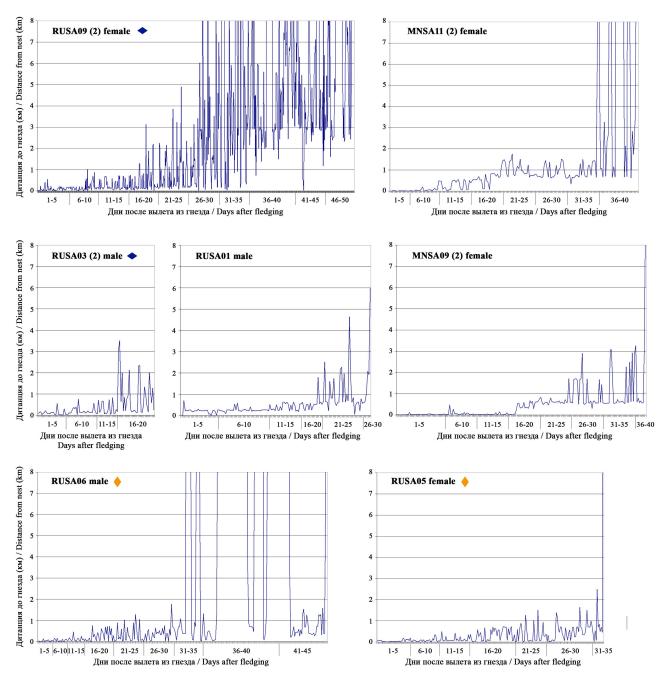


Рис. 7. Графики распределения дистанций между точками локаций молодых балобанов и их гнёздами в течение зависимого послегнездовго периода до распада выводков. Одинаковые значки (вертикальный и горизонтальный ромбы) присвоены сибсам.

Fig. 7. Distribution of bird-to-nest distances during the post-fledging dependence period. Siblings marked with the same symbols (vertical and horizontal rhombuses).

самка RUSA05 с гнезда № 5, устроенного на скале – птица постепенно наращивала дистанции от гнезда, без видимых «рывков» и до 32 дня после вылета ежедневно возвращалась на гнездовую скалу, причём в течение 22-х дней после вылета её полёты происходили на расстоянии не далее 1 км от гнезда (см. на рис. 7 нижний правый график).

Разницу в перемешениях братьев и сестёр (сибсов) после вылета хорошо демонстрируют графики на рис. 6 для RUSA08, RUSA09 и RUSA10, вылетевших из гнезда,

all females finished migration in the close dates – September 16 ± 4 days, despite the sample set includes females tagged in 2002, 2016 and 2018 – a years with different phenology and feeding conditions.

The general azimuth of juvenile Saker Falcon movements on migration was 109–284°, on average (n=11) 186.45±48.21°. Migration direction of almost all Altai-Sayan birds with trackers lays within the limited sector which boundaries are determined by the schemes of ring recoveries (fig. 20).

устроенного на скале куэсты над обширным болотом. Большая часть локаций в течение первых 20 дней после вылета лежит в пределах гнездовой скалы. Младший самец (RUSA10 на 6 и 3 дня младше своих сестёр) на 23-й день резко начал активные перемещения на 10 км от гнезда и далее, а на 35-й день покинул участок. Старшая самка (RUSA08) также резко начала перемещения на 28-й день после слёта, после 40-го дня перестала посещать гнездовую скалу и в течение следующих 5 дней покинула участок. Самка средняя по возрасту в выводке (RUSA09) на 36-й день начала отлетать от гнезда далее 3-х км, в течение 5 дней увеличила дальность перемещений, после 40 дня перестала возвращаться на гнездовую скалу, а на 55-й день покинула участок (рис. б).

Разлёт слётков с гнездовых участков произошёл в период с 28 июля по 10 августа, в среднем (n=16) б августа \pm 11 дней. Самцы покинули гнездовые участки раньше самок, в среднем (n=5) 30 июля \pm 8 дней. Самки ушли с участков в среднем (n=11) 9 августа \pm 11 дней (табл. 2).

До сих пор было неясно, как во время распада выводков ведут себя слётки, уходят ли они от гнезда по отдельности, или продолжают держаться группами? За период с 1999 по 2018 гг. на 118 регистраций слётков в Алтае-Саянском регионе в период после 5 августа лишь 22,03% приходится на молодых, которые однозначно держались вместе, активно контактируя друг с другом, но лишь половина из них (10,17% от всей совокупности регистраций слётков) была встречена за пределами известных гнездовых территорий (далее 20 км от известных гнёзд). В период после начала разлёта птенцов (как правило, после 5 августа) в группах, наблюдаемых далеко за пределами известных гнездовых территорий балобанов (n=12), регистри-

The linear distance from the nest to the furthest migration point varies from 265 to 1885 km, mean (n=11) 1,212.91±532.11 km. The average migration distances of males $(994.0\pm652.21 \text{ km, median} = 955 \text{ km, } n=4)$ are less than of females (1,338.0±456.95 km, median = 1,424 km, n=7), but medians, on the contrary, are higher that indicates that difference are unreliable (T=5, Z=0.00, p=1.0). The same applies to the track length from the natal area to wintering grounds: in different birds this indicator varied from 1,591 to 9,042 km, mean (n=11) 4,213.91±2,206.11 km and was higher in mean value but lower in median value for females (4,354.86±2,633.25 km, median = 4,296 km, n=7) and less in mean value and higher in median value for males $(3.967.25\pm1.492.51 \text{ km}, \text{ median} = 4.527 \text{ km},$ n=4) (T=0, Z=1.83, p=0.07). There was no significant difference (t=-1.186, p=0.27) in the straightness of the flyways of females (0.38 ± 0.22) and males (0.24 ± 0.13) , although the flyways of females are generally straighter (table 7, fig. 20-22).

On migration, Saker Falcons covered from 36.6 km to 483.5 km a day, mean (n=57) 228.5±108.28 km/day. The average daily speed in all locations varies from 3.05 to 40.29 km/h, mean 19.04±9.02 km/h. There was no significant difference between males and females in the migration speed (t=-0.37, p=0.71), although females flew on average (n=39)240.81±100.53 km a day, and males -(n=18) 201.91±122.21 km (table 8). For the period of post-dispersal wanderings, we'll see another correlation for the distances covered in daytime by males or by females comparing with autumn migration: during long flights between stopover sites, males covered a distance of (n=43)180.14±78.14 km a day on average, while females (n=56) 158.23±62.75 km a day (T=0, Z=5.7, p<0.05) (fig. 22).

The speed at which Saker Falcons can cover short distances can be close to 80–90 km/h

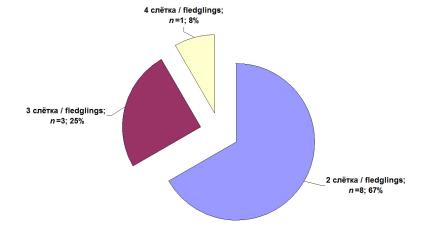


Рис. 8. Число слётков в группах, интерпретируемых в качестве выводков, наблюдавшихся в августе за пределами известных гнездовых территорий.

Fig. 8. A number of juveniles in groups considered as a brood observed outside the boundaries of the known breeding territories in Augusts from 1999 to 2018. Data from trackers revealed that the consideration is probably wrong, and juveniles are not related to each other.

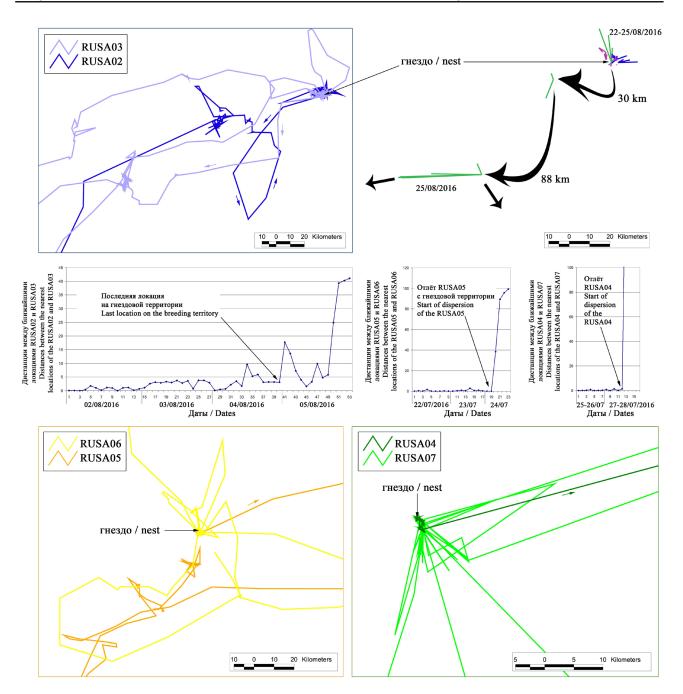


Рис. 9. Треки слётков балобана, являющихся братьями и сёстрами в период разлёта с гнездовых участков и графики ближайших дистанций между ними (RUSA02, RUSA03, RUSA04, RUSA06, RUSA06).

Fig. 9. Tracks of siblings during the onset of dispersal and plots depicting closest distances between them (RUSA02, RUSA03, RUSA04, RUSA05, RUSA06, RUSA07).

ровалось преимушественно по 2 слётка (66,7%) (рис. 8). Такие группы интерпретировались как выводки, начавшие разлёт, что наводило на мысль, что сибсы, уходя с участков, продолжают поддерживать контакт друг с другом какое-то время. Трекинг слётков показал, что в большинстве случаев молодые балобаны покидают гнездовые территории поодиночке. Лишь в одном случае сибсы начали разлёт вместе — это выводок с гнезда № 4 (две сестры RUSAO2 и RUSAO3). Они в течение светового дня

(up to 92 km/h), but falcons cannot keep such speed for a long time. According to the analysis of 2–6-hour intervals, the maximum speed in different birds varies from 40 to 61 km/h.

First wintering

Only 5 falcons reached the wintering grounds and only 3 of them survived until spring (fig. 23).

The duration of wintering was well-determined for only two birds (Batya RUSA04

прошли не менее 120 км от гнезда, пока их пути не разошлись (рис. 9). Возможно, что некоторые выводки и двигаются вместе после разлёта в течение нескольких суток, но вряд ли это является нормой.

Анализ дистанций между локациями слётков методом ближайшего соседа показал, что в большинстве случаев братья и сёстры перемещаются асинхронно, осваивая разные территории, лежащие за пределами их натальной области. При этом они пересекаются с другими слётками, объединяются в группы до трёх птиц и демонстрируют игровое поведение, но эти слётки, в основном, не являются родственниками. Объединение в группу между братом и сестрой отмечено лишь в одном случае: Чулым (RUSA10) после дальнего отлёта вернулся на участок, где на гнездовой скале, а также в трёх точках, удалённых от гнезда на 6, 10 и 66 км, пересёкся с Кизилкой (RUSA09) и продолжал перемещаться вместе с ней в течение 3-х суток, поскольку с 17 по 19 августа дистанции между птицами в ряде точек составляли всего лишь 200-800 метров (рис. 10).

Предположение, что в период разлёта как за пределами гнездовых территорий,

and Sora RUSA07). They are siblings from the nest No. 6. Sora spent 189 days at the wintering ground and began the spring migration on March 25. Batya spent 193 days at the wintering ground and began the spring migration on April 11, moreover, from April 1 to 5, he flew 336 km to the area where he spent early August of 2016 during his wanderings, but then flew back to the wintering ground, where he stayed for another 6 days before the start of migration (fig. 23, table 9).

Except the April leave of Batya from his wintering home range, we can assume that he wintered in a small territory – MCP 95% was 10,770 km². Sora's wintering home range was even smaller - MCP 100% was 8,476 km². A different wintering strategy was observed in Uchsyn (RUSA09-2): she spent the first part of winter in Mongolian Altai, where she made two long-distance flights of 440 and 870 km to the south (the longest was to Nyanshan and the Qaidam basin in China), then on January 1–3 she moved 500 km to the west, where she also stayed for a long time. With the total area of wintering MCP of more than 400 thousand km², the bird spent most of the time on two

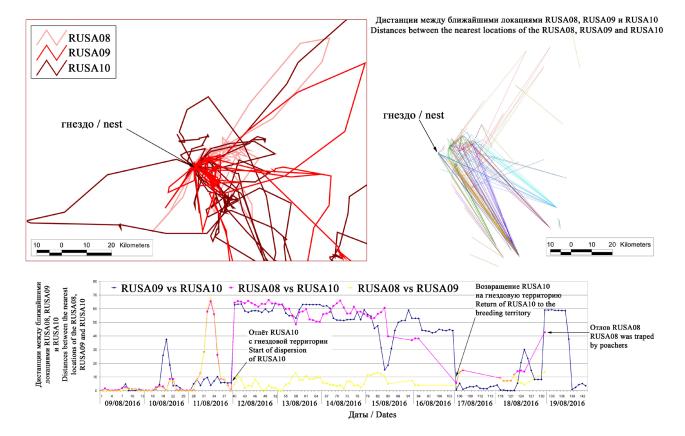
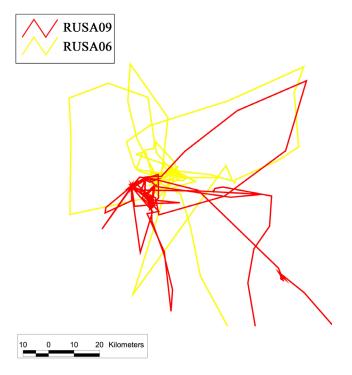


Рис. 10. Треки слётков балобана, являющихся братьями и сёстрами в период разлёта с гнездовых участков и графики ближайших дистанций между ними (RUSA08, RUSA09, RUSA10).

Fig. 10. Tracks of siblings during the onset of dispersal and plots depicting closest distances between them (RUSA08, RUSA09, RUSA10).



так и на них, в большей части регистраций групп слётков птицы не являются родственниками, подтверждает трекинг нескольких балобанов. В частности, Камыш (RUSA06) и Кизилка (RUSA09) перемещались с 6 по 17 августа в натальной области Кизилки, куда Камыш прилетел со своего гнезда, расположенного в 166 км южнее (рис. 11). MCP Камыша составил 6214 км² и полностью накрывал МСР Кизилки, составивший 2409 км² (38,8% от MCP Камыша). Аналогичная ситуация описана для Учсын (RUSA09-2), на участок которой переместился молодой самец, помеченный в Монголии (см. Карякин и др., 2017). Гнездо этого самца, из которого он вылетел, располагалось в 128 км от участка Учсын. С 5 по 22 августа 2017 г. этот самец перемещался по участку Учсын, причём их индивидуальные участки перекрывались на 30–36%. Сама же Учсын покинула свой гнездовой участок 13 августа. В зоне перемещений обоих птиц 6-8 августа было встречено 13 слётков балобана, в том числе 2 группы из 2-х и 3-х птиц, но все они были не местные (это было определено по отсутствию колец - так как местные в тот год были помечены цветными кольцами) (Карякин, 2017).

Визуальные наблюдения за поведением слётков после вылета на 4 гнездовых участках показали рост числа активных охот, начиная со 2-й недели (рис. 12). Через 40 дней после вылета (после распада большинства выводков) фактически треть наблюдений слётков – это наблюде-

Рис. 11. Перемещения балобанов RUSA06 и RUSA09 в натальной области RUSA09 в августе 2016 г.

Fig. 11. Movements of juveniles RUSA06 and RUSA09 in the natal area of RUSA09 in August of 2017. This observation also proofed that juveniles in most groups observed during the brood dispersal period both in or out of breeding territories are not relatives.

clusters with the total area about 1.5 thousand km², in which 50% of the locations were concentrated in the area of 60 km² (table 8).

First spring migration

Only two Saker Falcons survived winter and started spring migration. Those two were the siblings from the nest No. 6, Batya (RUSA04) and Sora (RUSA07), who wintered in Mongolia and Kazakhstan, 1,277 km apart.

Spring migration of Sora lasted 10 days (March 25 – April 3, 2017). During that time, Sora flew from the wintering ground to the natal area (table 10, fig. 26). The linear distance was 1 416 km, the overall length of the track – 2,242 km (straightness = 0.63). The flight speed averaged 224.2 km/day, during the daytime – 18.7 km/h on average.

Spring migration of Batya was very fast (table 10, fig. 26). The falcon flew from the wintering ground to the natal area for 2 days (April 11–12, 2017). The linear distance was 600 km, the overall length of the track -647 km (straightness = 0.93). The flight speed was 323.5 km/day, during the daytime -26.96 km/h.

Second summer

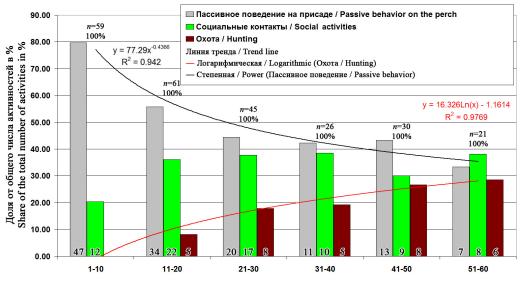
Both birds returned to the natal area after the first spring migration.

Batya's summer movements lasted 122 days until August 12, 2017. During that time, the falcon flew at least 6 thousand km over an area of 125.2 thousand km². The summer home range of Batya (MCP 82%) was 2.5 thousand km², Kernel 95% – 286.6 km² (table 11, fig. 27).

Sora spent the entire summer in the Minusinskaya Basin, mainly within Khakassia, having flown in total at least 3.7 thousand km over an area of 18.8 thousand km². The summer home range of Sora (MCP 82%) was 4.2 thousand km², Kernel 95% – 2,122.3 km² (table 11, fig. 27). Most of Sora's summer locations were concentrated in 5 clusters scattered around the nest where she was born, and 13.5–44.8 km away from it, mean 32.8±12.7 km.

Рис. 12. Активности слётков балобана в процентах от общего числа наблюдений каждые 10 дней в послегнездовой период до распада выводков (n=242).

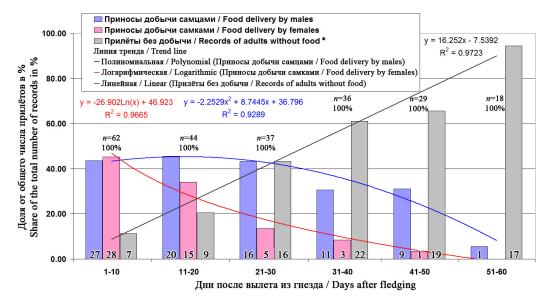
Fig. 12. Activities of juvenile Saker Falcons as a percentage from the total number of behavior recordings on every 10 days of the post-fledging dependence period (n=242).



Дни после вылета из гнезда / Days after fledging

Рис. 13. Изменение интенсивности докармливания слётков балобана взрослыми птицами (самцами и самками) в послегнездовой период до распада выводков (включая прилёты без добычи) в процентах от числа наблюдений за каждые 10 дней (* – к прилётам без добычи также отнесены случаи появления птиц с добычей, которую они поедали сами, не передавая слёткам), n=226.

Fig. 13. Alterations in prey provisioning rates by adult Sakers on every 10 days of the post-fledging dependence period as a percentage from the total number of records of adult birds (including arrivals to the nest without prey) (* - arrivals without prey also includes cases when adults got prey but consumed it by themselves), n=226.



ния охотящихся птиц. Активизация охоты слётков приходится на период снижения активности по поставке добычи взрослыми птицами, в первую очередь за счёт сокращения участия самки в докармливании выводков (табл. 4, рис. 13). Из 163 случаев доставки слёткам добычи взрослыми птицами 61,76% приходится на долю самца и 38,24% на долю самки. Если в первые 20 дней прилёты самок с добычей к слёткам регистрировались фактически с той же частотой, что и самцов (47,78% и 52,22% соответственно), то с 20 по 40-й дни после вылета птенцов, самки приносили птенцам добычу лишь в 22,86% случаев (77,14% регистраций прилётов с добычей для слётков приходится на самцов). На 35-й день лишь в двух парах самки участвовали в выкармливании выводков, причём в одном случае самец был годовалый, который в течение периода Both birds stayed in the natal area the entire summer and visited the breeding territory of their parents from time to time, which remained habitable and successful in 2017. But the closest flying-ups to the nest were limited to 1–1.5 km area, i.e. immatures did not fly closer (at least we did not record closer locations).

Second autumn migration

Batya (RUSA04) started the second autumn migration on August 12, 2017 and in 17 days reached the place of his previous wintering (by August 28). The track length was 742 km, the linear distance was 663 km, straightness – 0.89 (fig. 28). It is possible that the bird had certain deviations from his route, however, it remained unknown how serious they were, because the tracker had fails due to the battery fault that resulted in loosing of several locations that were not recorded.

выкармливания птенцов проявлял низкий уровень активности по приносу в гнездо добычи и выводок выкармливался практически одной самкой (см. Николенко и др., 2018 на стр. 256–258).

Для 4-х гнёзд, на которых раз в 10 дней по 7 часов велись регистрации прилётов взрослых птиц с добычей, отмечено снижение активности обоих птиц по доставке корма слёткам с 0,43±0,12-0,50±0,08 прилётов в час в первые 20 дней до 0,32±0,07-0,36±0,18 - в 21-40 дней и до 0,18±0,07 - в 41-50 дней. Усилия самок и самцов по поставкам добычи для слётков в первые 10 дней после их вылета из гнёзд были одинаковыми - 0,21±0,08 прилётов в час, но уже к концу второй недели сокращение участия самок в докармливании выводков становится заметным - 0,21±0,14 прилётов в час против 0,29±0,20 у самцов на 11-20 день и 0,11±0,14 прилётов в час против 0,25±0,14 у самцов на 21-30 день. На 41-50 день после вылета птенцов из гнёзд к моменту распада практически всех выводков при сокращении приносов корма в 2,4 раза частота приносов добычи самками сократилась до 0,04±0,07, самцами - до $0,14\pm0,12$ прилётов в час (табл. 5, рис. 14). В период после 30 и 40 дня на двух участках отмечены случаи кормления взрослыми птицами слётков, которые не являются их отпрысками - на слётках не было колец, следовательно, они прилетели с соседних участков, но спокойно получили пищу от взрослых, после непродолжительного их преследования с характерными криками.

Нами не обнаружена связь между частотой приноса кормов взрослыми птицами и размерами выводков, возможно, из-за недостаточной интенсивности наблюдений и сильной разницей в поведении у разных пар. Также не обнаружено и какой-либо значимой корреляции между активностью

Sora (RUSA07) did not start the second autumn migration and spent the whole autumn in the natal area moving in the area of 4,813.94 km²: in September MCP was 2,690.59 km², in October it was 3,154.42 km², and her home range shifted slightly to the west in October (fig. 29).

Second wintering and third year of life

Batya (RUSA04) settled for wintering in the same area as the year before. During September, MCP of his movements was 53.42 km². In October and November, we received no locations from his tracker, but in December we got locations again coming from the natal area – the falcon moved to the territory of his summer stay. Twenty locations were received from the tracker from December 9 to January 19, then the battery failed. MCP for this period was 1,467.54 km², and his home range overlapped for 70.57% with MCP 82% for the summer period (fig. 29).

Sora (RUSA07) was moving in the natal area during the whole winter up to the end of March, within the same home range as in summer and autumn, without making long-distance flights. MCP of her movements from November to April was 8,027.66 km², Kernel 95% (R=3) – 1,412.47 km², Kernel 75% – 239.47 km², Kernel 50% – 70.82 km² (fig. 29).

A complete analysis of Sora and Batya diet (mainly based on the prey samples collected from under the Sora's perches) is given in table 12. During winter, Saker Falcons mainly prey on birds, which portion varied from 60.6% to 70.27% (from 80.7% to 83.2% by consumed biomass); mostly on rock pigeons (12.7% of prey items and 26.6% of consumed biomass).

In summer, Sora stayed in her home range until September 28, 2018. MCP of her summer movements was 6 603.9 km², decreas-

Табл. 4. Регистрации прилётов на гнездовые участки взрослых птиц в послегнездовой период до распада выводков (по нерегулярным наблюдениям на 12 гнездовых участках).

Table 4. Arrivals of adult Sakers to the breeding territories during the post-fledging dependence period recorded during irregular observations on 12 breeding territories.

Активность			Дни	ВСЕГО			
Activity	1-10	11-20	21-30	31–40	41–50	51-60	TOTAL
Принос добычи самцом Prey provisioning by male	27	20	16	11	9	1	84
Принос добычи самкой Prey provisioning by female	28	15	5	3	1	0	52
Прилёт без добычи Arrival without food	7	9	16	22	19	17	90
BCEFO / TOTAL	62	44	37	36	29	18	226

самок и самцов по докармливанию выводков и началом разлёта слётков с гнездовых территорий. Старшие слётки-самцы уже покидали гнездовой участок, пока взрослые самцы (в одном случае пара взрослых птиц) докармливали младших. На одном из гнездовых участков слётки продолжали держаться, ночуя вместе на одной присаде, несмотря на полное прекрашение кормления их родителями.

Агрессии взрослых птиц по отношению к молодым, как своим слёткам, так и пришлым с других территорий, в ходе визуальных наблюдений не отмечено. Весьма вероятно, что в период распада выводков территориальные связи взрослых птиц с их гнездовыми участками ослабевают. Начиная с 35 дня после вылета первого птенца из гнезда и до распада выводка (до отлёта слётков с гнездовых территорий) мы вообще не видели самок на трети гнездовых участков – на 28,57% (n=14) в 2018 г. и на 30,65% (n=62) за период исследований в Алтае-Саянском регионе в 1999–2018 гг., что может свидетельствовать о том, что в

ing to 3,607.56 km² in May – June. The summer indexes for Kernel 95% – 1,055.83 km², Kernel 75% – 267.76 km², Kernel 50% – 102.01 km² (table 11, fig. 30).

For 544 days (1.5 years: from April 3, 2017 to September 28, 2018) Sora examined her home range perfectly and learned how to get different foods under completely different conditions. By the end of September 2018, 50% of Sora's locations were concentrated on an area of about 100 km² mainly in two clusters, significantly differing in the set of habitats (steppe basin with lakes and cuestas and mountain forest steppe) between which she flew on an incredibly regular basis.

In her third autumn, Sora did start the autumn migration, the duration of which was 6–10 days from September 28 to October 3–7, 2018. It was not possible to determine the exact dates, as the tracker battery was discharged, and there were no locations received from the device from October 3 to 7. On October 7, the bird was in the same wintering territory, where she was staying

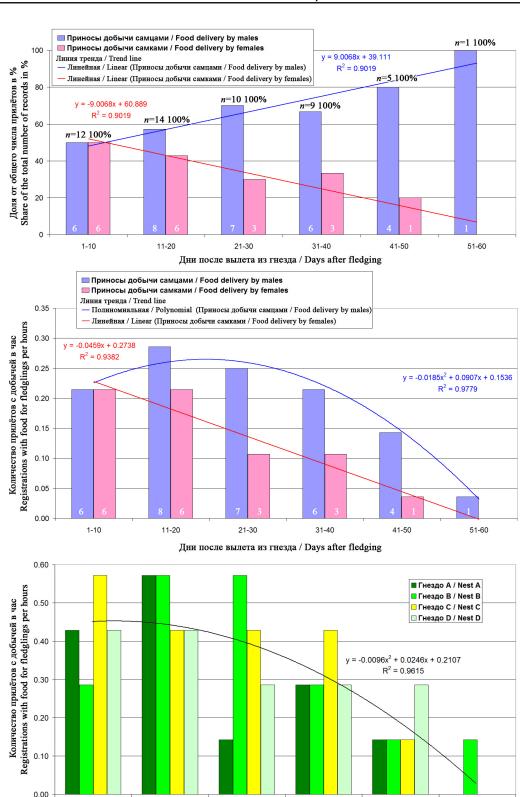
Табл. 5. Регистрации прилётов на гнездовые участки взрослых птиц с добычей для слётков в послегнездовой период до распада выводков (по регулярным наблюдениям на 4-х гнездовых участках). Число прилётов приводится за семичасовой период наблюдений раз в 10 дней. В скобках приведены средние значения прилётов в час.

Table 5. Prey provisioning by adult Sakers during the post-fledging dependence period recorded during regular observations on 4 breeding territories. The number of arrivals is given for 7 hours of observations a day every 10 days. The average number of arrivals is given per hour.

	Активность	Дни после вылета / Days after fledging									
Nest	Activity	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	TOTAL			
	Принос добычи самцом / Prey provisioning by male, n (obs./hour)	2 (0.29)	3(0.43)	1 (0.14)	1 (0.14)	1 (0.14)	0	8			
	Принос добычи самкой / Prey provisioning by female, n (obs./hour)	1 (0.14)	1 (0.14)	0	1 (0.14)	0	0	3			
Α	В среднем по выводку / Brood mean	3 (0.43)	4 (0.57)	1 (0.14)	1 (0.14)	1 (0.14)	0	11			
	Принос добычи самцом / Prey provisioning by male, n (obs./hour)	1 (0.14)	3(0.43)	3(0.43)	2 (0.29)	1 (0.14)	1	11			
	Принос добычи самкой / Prey provisioning by female, n (obs./hour)	1 (0.14)	1 (0.14)	1 (0.14)	0	0	0	3			
В	В среднем по выводку / Brood mean	2 (0.29)	4 (0.57)	4 (0.57)	2 (0.29)	1 (0.14)	0	14			
	Принос добычи самцом / Prey provisioning by male, n (obs./hour)	2 (0.29)	0	1 (0.14)	1 (0.14)	0	0	4			
	Принос добычи самкой / Prey provisioning by female, n (obs./hour)	2 (0.29)	3	2 (0.29)	2 (0.29)	1 (0.14)	0	10			
С	В среднем по выводку / Brood mean	4 (0.57)	3 (0.43)	3 (0.43)	3 (0.43)	1 (0.14)	0	14			
	Принос добычи самцом / Prey provisioning by male, n (obs./hour)	1 (0.14)	2 (0.29)	2 (0.29)	2 (0.29)	2 (0.29)	0	9			
	Принос добычи самкой / Prey provisioning by female, n (obs./hour)	2 (0.29)	1 (0.14)	0	0	0	0	3			
D	В среднем по выводку / Brood mean	3 (0.43)	3 (0.43)	2 (0.29)	2 (0.29)	2 (0.29)	0	12			
ВСЕГО	/ TOTAL	12	14	10	9	5	1	51			
-	нем по выводку принос добычи в час / Aver- brood number of prey provisioning by both per hour	0.43±0.12	0.5±0.08	0.36±0.18	0.32±0.07	0.18±0.07	0.04±0.07				
	ıем принос добычи самцом в час / Average of prey provisioning by male per hour	0.21±0.08	0.29±0.20	0.25±0.14	0.21±0.08	0.14±0.12	0.04±0.07	32			
	ıем принос добычи самкой в час / Average of prey provisioning by female per hour	0.21±0.08	0.21±0.14	0.11±0.14	0.11±0.14	0.04±0.07	0	19			

Рис. 14. Изменение интенсивности докармливания слётков балобана взрослыми самцами и самками в период после вылета и до распада выводков на 4-х гнездовых участках с регулярными наблюдениями: вверху - в процентах от общего числа наблюдений каждые 10 дней, в центре – в прилётах в час (только регистрации с добычей для слётков), внизу - в прилётах в час для каждого гнездового участка (полиномиальная линия тренда приведена для среднего значения по всем 4-м участкам), n=51.

Fig. 14. Alteration in prey provisioning rates by adult Saker Falcons (males and females) during the post-fledged dependence period recorded during regular observations on 4 breeding territories: at the top - as a percentage of the total number of observations for every 10 days. in the middle - as a number of cases per hour (only registrations of arrivals with prey for fledglings), at the bottom - as a number of cases per hour for each breeding territory (polynomial trend line is build based on mean values for all 4 breeding territories), n=51.



этот период самки покидают гнездовые территории, но насколько далеко, неизвестно. Впрочем, прослеживанием двух взрослых самок в 1997–1998 и 2002 гг. (см. Potapov et al., 2002; Карякин и др., 2005b) их дальний отлёт с гнездовых территорий в период распада выводков не подтверждён. Одна птица, помеченная в

11-20

21-30

Дни после вылета из гнезда / Days after fledging

31-40

1-10

during her first winter of 2016/2017. The track length was 1,524.22 km, the linear distance – 1,400 km, straightness – 0.92 (fig. 31). Sora moved almost straight from her summer home range in Khakassia to the Kurchumsky mountains in the north-east of Kazakhstan. Flying past the lake Zaisan, she followed a familiar route that was already

41-50

51-60

Республике Алтай, держалась на гнездовой территории до 18 ноября, перемещаясь в зоне до 60–80 км вокруг гнезда, после чего ушла в миграцию в Тибет, а птица, помеченная в Туве, зимовала на своём гнездовом участке на ещё меньшей площади. Уже в сентябре, после окончательного разлёта молодых, присутствие самок на гнездовых участках становится заметным по их токовому поведению. Но те же это птицы, занимавшие участки в гнездовой период, либо пришлые, остающиеся на территории зимовать, установить невозможно. Если ориентироваться на прослеживание двух взрослых птиц, помеченных в Туве и Алтае, можно предполагать, что самки всё же остаются на гнездовых территориях, но связь их непосредственно с окрестностями гнёзд становится незначительной - они широко перемещаются по гнездовым территориям и их окрестностям, проводя большую часть времени на периферии, нежели близ гнезда, поэтому могут не попадать в визуальные учёты.

Независимый послегнездовой период до начала миграции

После разлёта с гнездовых участков слётки покидают натальную область, однако характер перемешений ещё некоторое время не позволяет интерпретировать их как миграционные. К тому же слётки продолжают перемещаться в пределах гнездового ареала. Поэтому более адекватно эти перемещения следует называть кочёвками и относить к послегнездовому периоду до активной фазы миграции.

Все слётки, помеченные трекерами, после того, как покинули свои гнездовые участки, переместились на 15,51-593,03 км, в среднем (n=14) на $197,41\pm178,85$ км от гнезда и, найдя кормные места, осели на них на несколько дней (за исключением самки 46076, поведение которой описано ниже). Азимут перемещений от гнёзд к местам первых длительных остановок варьировал от 142 до 342°, составив в среднем (n=13) 225±50,1° (медиана 217°) (табл. 6, рис. 15). Большая часть соколов (81%) нашла первые места для длительной остановки юго-западнее гнездовых участков, которые они покинули (диапазон направлений от 180 до 270°). Какой-либо разницы между направлением перемещений самок и самцов не замечено. Некоторые птицы (RUSA01, RUSA02, RUSA04, RUSA07, MNSA11-2) после первой остановки продолжили перемещаться, чередуя перелёты с длительными остановками used in autumn of 2016. Almost like in 2016, she flew through the Tarbagatai ridge. Then she headed towards the wintering ground along a trajectory close to the route she used on the spring migration of 2017.

MCP of Sora's winter movements from October 7 to December 30, 2018 was 501.25 km^2 , Kernel $95\% (R=1.5) - 92.51 \text{ km}^2$, Kernel $75\% - 57.03 \text{ km}^2$, Kernel $50\% - 20.98 \text{ km}^2$. On the wintering ground, Sora immediately found a place of her previous overnight stay in the mountains and behaved similarly as 2 years ago: she regularly flew to power lines in the foothills for preying and back to the mountains for overnight (fig. 31).

Survival rate

The survival rate of the Saker Falcon fledglings before brood disperse (n=17) was 94.1%. A male named Uchar (RUSA03-2), tagged in the Altai Republic in 2017, was preyed by an Eagle Owl. The main juvenile losses occurred during post-dispersal wanderings, mainly due to poaching (illegal trapping). During this period, the survival rate of juvenile Saker Falcon (n=16) was 68.75%. Main losses (31.25%) were caused by illegal trapping mainly in Khakassia in 2 territories located in the south and in the north of the Minusinskaya Basin, where juveniles gathered during the post-fledging dispersal period. Only one bird was captured in the west of Tuva. In all cases, the trapping took place in areas where poaching was well-known. It has been registered here almost every year for the last 20 years. During migration (n=11), 5 more birds (45.45%) were lost, therefore the survival rate on migration according to our data can be estimated at 54.55%. The causes of loss were determined for 2 out of 5 lost birds: this is poaching (in one case bird was trapped, in another falcon was shot dead). Four birds (66.67%) out of 6 were lost during the wintering, therefore, the survival rate was only 33.3%. In that case, death on power lines came to the first place: 1 falcon died from electrocution, another one collided with wires. One female was captured by poachers and the fate of another one remains unknown. Thus, the total survival rate by the end of the first calendar year was 11.76%. Two survived birds stayed alive in the second and third years of life. The contribution of poaching to the general losses of Saker Falcons in the first year of their life was 47.06%, deadly incidents on power lines -11.76%, and predation -5.9% (table 13, fig. 32). Considering locations and the

Табл. 6. Пространственные характеристики перемещений молодых балобанов в послегнездовой период после распада выводков и до начала миграции. Принятые сокращения: f – самка, m – самец.

Table 6. Spatial characteristics of juvenile Saker Falcon post-dispersal wanderings. Abbreviations: f – female, m – male.

		за стка d nesting	lещений Duration tion, days		cra ; the first	ервой ; the first	ı sites, km	й полигон АСР), km²	,	плотност Л	с максимал гью распре, окаций, км Kernel, km²	деления
Трансмиттер Transmitter	Пол Sex	Дата начала перемешений за пределами гнездового участка Onset of wanderings beyond nesting area	Продолжительность перемешений до начала миграции, дни / Duration of wanderings before migration, days	Количество остановок Number of stopovers	Аистанция от гнезда до места первой остановки, км Bird-to-nest distance during the first stopover, km	Азимут от гнезаа к месту первой остановки (в гралусах) Nest-to-bird azimuth during the first stopover, degrees	Аистанция между местами остановок, км Distance between stopover sites, km	Минимальный конвексный полигон (MCP), км² Minimum convex polygon (MCP), km²	Kemel R, km	95%	75 %	50 %
35990	f	26/08	34	1	483.37	207	-	432.31	2.5	218.67	127.09	52.71
46076	f	27/07	1	1	47	112	0	0	1.5	0	0	0
			[108]ª	[2] ^a	[1424] ^a	[284] ^a	[1471] ^a	[1537.05] ^a		[55.21] ^a	[18.33] ^a	[9.37]ª
RUSA01	m	26/07	57	3	345	239	421+285	511.77 (402.56 +118.98) ^b	1.5 (1.5 +1.0) ^b	72.28 (53.48 +37.54) ^b	37.34 (22.7 +15.99) ^b	22.50 (11.44 +9.0) ^b
RUSA02	f	05/08	36	3	76	259	348+177	511.37 (1264.26 +1245.22) ^b	1.5 (3.0 +3.0) ^b	55.36 (391.0 +750.1) ^b	18.17 (140.74 +295.0) ^b	9.41 (58.07 +110.2) ^b
RUSA03	f	05/08	30	1	154	248	-	145.47	1.5	26.96	15.68	8.77
RUSA05	f	24/07	>11	1	16	185	-	78.53	1.0	33.65	17.56	4.14
RUSA06	m	23/07	>26	1	162	342	-	290.01°	1.5	164.76	57.84	24.39
RUSA04	m	27/07	63	3	288	178	74+126	1336.25 (4372.24 +963.4) ^b	1.5 (1.5 +1.5) ^b	195.66 (395.4 +177.56) ^b	56.51 (49.21 +54.42) ^b	14.27 (15.33 +20.31) ^b
RUSA07	f	18/08	25	2	593	190	96	102.73 (3406.15) ^b	1.0 (3.0) ^b	53.37 (1796.39) ^b	25.68 (473.3) ^b	10.76 (140.51) ^b
RUSA08	f	18/08	>1	-	-	-	-					
RUSA09	f	19/08	>4	-	-	~	-	-	-	-	-	-
RUSA 10	m	11/08	65	1	57	142	-	2387.23	1.5	362.39	116.06	36.42
RUSA09 (2)	f	13/08	34	1	69	217	-	1034.48 ^d	3.0	212.04	89.76	45.20
MNSA09 (2)	f	30/07	14	1	306	262	-	767.67	1.5	94.28	21.74	10.18
MNSA10 (2)	m	02/08	16	1	68	213	-	153.5	1.5	40.09	17.08	9.28
MNSA11 (2)	f	06/08	31	2	101	248	165	310.53 ^e (1444.4f) ^b	3.0 (3.0) ^b	487.09 (100.59) ^b	132.01 (59.33) ^b	50.65 (33.45) ^b
Самки / Fema		09/08 ±11	32 ±3.93	1.50 ±0.76	204.94 ±208.46	226.8 ±31.16	~	422.89 ±340.48	-	147.68 ±156.86	55.96 ±51.54	23.98 ±21.35
Самцы / Male	es	30/07 ±8	50 ±23.08	1.80 ±1.10	183.85 ±129.20	222.9 ±76.25	-	935.75 ±932.18	-	167.04 ±126.57	56.97 ±36.98	21.37 ±10.41
CPEAHEE AVERAGE		06/08 ±11	39 ±16.68	1.57 ±0.85	197.41 ±178.85	217.2 ±56.81	220.8 ±155.32 + 196.0 ±81.18	620.14 ±651.71 (2177.92 ±1646.84 +775.86 ±586.07) ^b		155.12 ±140.67 (547.37 ±716.1 +321.72 +377.5) ^b	56.35 ±44.79 (149.1 ±186.54 + 121.8 +151.21) ^b	22.97 ±17.43 (51.76 ±52.9 + 46.5 +55.45)/b

Примечания / Notes:

^а – Показатель не включён в расчёт средних значений; в квадратных скобках приводятся значения для остановки в Зауралье, которую можно интерпретировать как остановку на кочёвках, так и на зимовке. / this index is not included in calculation of mean values; in square brackets: values for the stopover in Ural region that could be considered either as wandering stopover or migrating stopover.

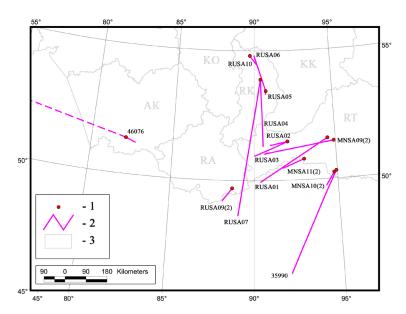
b – В круглых скобках приведены параметры перемещений для второй и третьей остановок на кочёвках. / in parentheses: indexes for the second and third stopovers during wanderings.

 $^{^{}c}$ – MCP 80% без учёта вылетов за пределы основной зоны остановки. С учётом этих вылетов MCP 100% составляет 5683,35 км 2 . / MCP 80% without flights over the main stopover range. Including those MCP 100% makes 5 683.35 km 2 .

 $^{^{\}rm d}$ – MCP 80% без учёта вылетов за пределы основной зоны остановки. С учётом этих вылетов MCP 100% составляет 40850,57 км $^{\rm 2}$. / MCP 80% without flights over the main stopover range. Including those MCP 100% makes 40 850.57 km $^{\rm 2}$.

^е – MCP 80% без учёта вылетов за пределы основной зоны остановки. С учётом этих вылетов MCP 100% составляет 4884,85 км². / MCP 80% without flights over the main stopover range. Including those MCP 100% makes 4 884.85 km².

^f – MCP 93% без учёта вылетов за пределы основной зоны остановки. С учётом этих вылетов MCP 100% составляет 6685,38 км². / MCP 80% without flights over the main stopover range. Including those MCP 100% makes 6 685.38 km².



и так до самого начала миграции. Часть же птиц после первой длительной остановки ушла в миграцию.

Продолжительность кочёвок с момента отлёта от гнезда и до начала миграции составила 16-65 дней, в среднем (n=10) $39\pm16,68$ дней, медиана = 34 дня (табл. 6,

Рис. 15. Схемы перемешения балобанов на кочёвках до начала миграции. Условные обозначения: 1 — гнёзда, 2 — линейные дистанции от гнёзд до мест остановки на кочёвках после разлёта, 3 — границы субъектов РФ (АК — Алтайский край, RA — Республика Алтай, RK — Республика Хакасия, RT — Республика Тыва, КК — Красноярский край, NSO — Новосибирская область, КО — Кемеровская область).

Fig. 15. Linear distances from the nests to the stopover areas of Saker Falcons during post-dispersal wanderings. Legend: 1 – nests, 2 – linear distances, 3 – administrative borders (AK – Altai Kray, RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray, NSO – Novosibirsk Region, KO – Kemerovo Region).

patterns of signal loss from 4 birds whose fate remains unknown (23.53%), it can be assumed that at least half of them was also lost due to trapping for falconry. Poaching primarily "harvested" females out of a population, since females are larger and, therefore, more valuable in falconry. And our study once again confirmed this fact: 7 (87.5%) out of 8 birds that were subjected to poaching were females.

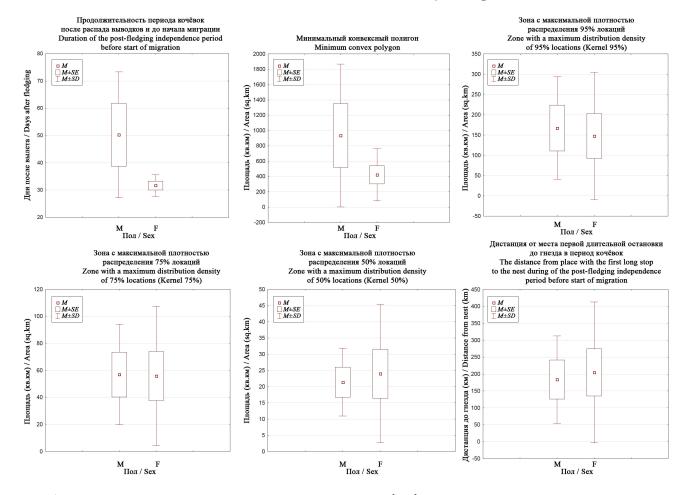


Рис. 16. Диаграммы размаха пространственных характеристик перемещений балобанов в период кочёвок после распада выводков до начала миграции.

Fig. 16. Box-and-whiskers plots of spatial characteristics of Saker Falcon wanderings during the post-fledging independence period.

Рис. 17. Индивидуальные участки слётков балобана (35990, 46076, RUSA01, RUSA02, RUSA03) на кочёвках. Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 6.

Fig. 17. Home ranges of juvenile Saker Falcons (35990, 46076, RUSA01, RUSA02, RUSA03) during postdispersal wanderings. Falcon's ID corresponds with table 6.

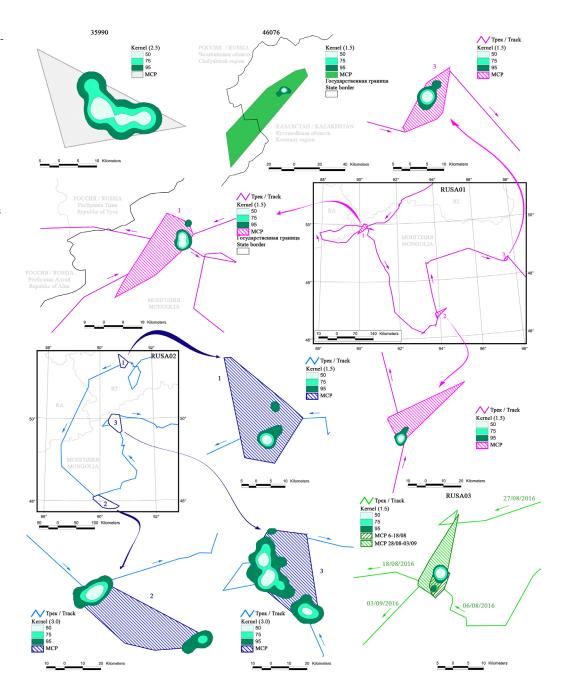


рис. 16). Самки до начала миграции провели в среднем несколько меньшее время $(32\pm3,93 \text{ дня}, \text{ медиана} = 32,5 \text{ дня}), \text{ чем}$ самцы (50±23,08 дней, медиана 60 дней), но с низкой надёжностью разницы (T=1, Z=1,46, p=0,14). В то же время большой разброс значений продолжительности кочёвок у самцов, всё-таки указывает на склонность самцов осматривать большую территорию до миграции. Дистанции самцов до первой длительной остановки на кочёвках полностью лежат внутри диапазона таковых самок, но в среднем самки отлетели от гнёзд дальше, чем самцы: самки (n=9) - 204,94±208,46 км (15,51-593,03), самцы (n=5) - 183,85+129,2 км (57,07-345,09), при хорошей надёжности

Discussion

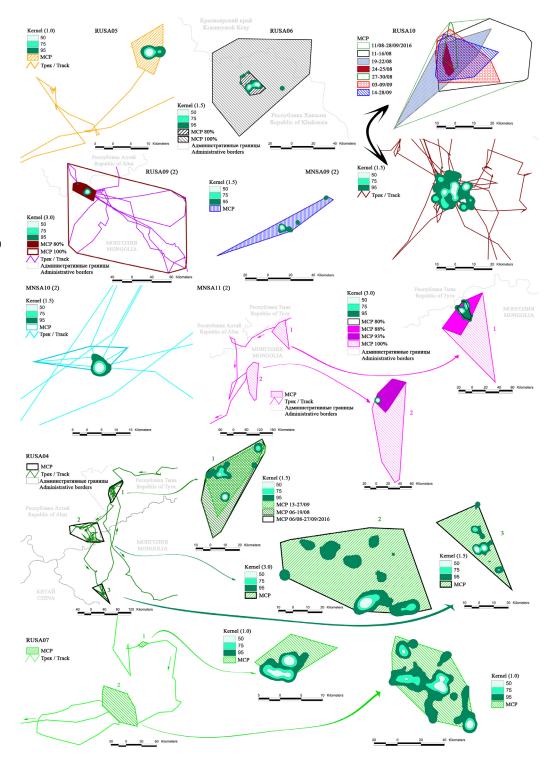
Many factors influence the duration of the post-fledging dependence period and the distance of juveniles' movements before the dispersion of brood, for example, the date of leaving the nest (Frumkin, 1994; Pomarol, 1994; Amar et al., 2000), the size of brood (Rahman et al., 2015), the quality of the nestling's diet, adults' efforts on prey provisioning and prey abundancy and availability during the season (Vergara et al., 2010), the fatness of fledglings (Ferrer, 1992; Frumkin, 1994; Boileau, Bretagnolle, 2014) and their sex (Newton, 1979; Frumkin, 1994).

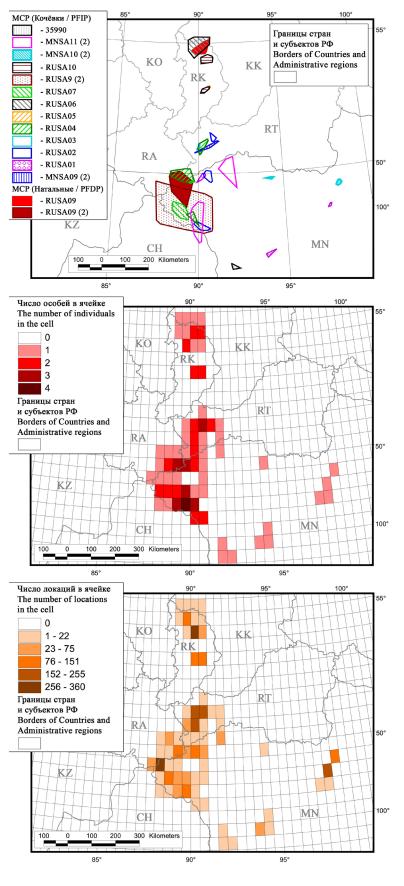
It was shown in many species that the main factor influencing the duration of the разницы (*T*=5, *Z*=2,02, *p*=0,04). Исключительное поведение показала молодая самка 46076, которая, отлетев с участка на 47 км (по прямой), провела 1 день без интенсивных перемещений, после чего совершила перелёт из Алтая в Зауралье на 1424 км и осела минимум на 35 дней в Кустанайской области Казахстана, близ границы с Челябинской областью России. Так как птица задержалась на территории, лежащей севернее зоны стабильных зимовок балобанов в Арало-Каспийском регионе, то её

post-fledging dependence period is the gradual decrease in the rate of prey provisioning by their parents (Bustamante, Hiraldo, 1990; Ferrer, 1992; Arroyo et al., 2002; Eldegard et al., 2003). For the Kestrels (Falco tinnunculus) studied in France, Boileau and Bretagnolle (2014) showed that females refused to feed the juveniles for 5 days after leaving the nest. Thus, the main responsibility of prey provisioning was on the males, who routinely reduced the amount of prey until the complete cessation

Рис. 18. Индивидуальные участки слётков балобана (RUSA04, RUSA07, RUSA05, RUSA06, RUSA10, RUSA09-2, MNSA09-2, MNSA10-2, MNSA11-2) на кочёвках. Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 6.

Fig. 18. Home ranges of juvenile Saker Falcons (RUSA04, RUSA07, RUSA05, RUSA06, RUSA10, RUSA09-2, MNSA10-2, MNSA11-2) during post-dispersal wanderings. Falcon's ID corresponds with table 6.





перелёт можно интерпретировать ни как уход в миграцию, а как перелёт с гнездового участка в зону послегнездовых перемещений до начала миграции. Нетипич-

Рис. 19. Места остановок балобанов в период кочёвок в Алтае-Саянском регионе: вверху (A) – МСР индивидуальных участков в период кочёвок, в центре (B) – результаты сеточного картирования, отражающие число особей, посетивших ячейки; внизу (C) – число локаций в ячейке. Субъекты РФ: RA – Республика Алтай, RK – Республика Хакасия, RT – Республика Тыва, КК – Красноярский край, КО – Кемеровская область; страны: KZ – Казахстан, CH – Китай, MN – Монголия.

Fig. 19. Saker Falcon's stopovers during wandering in the ASER described as MCP of home ranges (A, on the top), a grid-map depicting the number of individuals visited a cell (B, in the middle), and a grid-map depicting the number of locations per cell (C, at the bottom). Administrative regions of Russia: RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasno-yarsk Kray, KO – Kemerovo Region; countries: KZ – Kazakhstan, CH – China, MN – Mongolia.

of prey provisioning on the 18th day after nestlings began to leave the nest. Our study also shows a decrease in the rate of prey provisioning by a female on 20^{th} – 30^{th} day after nestlings fledged, and a complete cessation of prey provisioning after day 40. At the same time, observations of fledglings showed a systematic increase of their preying activity, which correlates well with a decrease in the frequency of prey provisioning by adults. Therefore, the issue of what initiates the disperse of fledglings from the nesting areas - an ability to prey on their own or a decrease in the rate of prey provisioning by parents remains open. Probably, juveniles initiate the onset of dispersal by themselves, while adults are still ready to continue feeding them, but the prey provisioning by adults becomes less relevant for juveniles, especially during long leaves outside the breeding territory. Probably, adult birds are guided by the state of youngsters and their "begging" behavior, which stimulates them to bring more food, or, in the absence of signs of malnutrition in juveniles, refuse to bring them prey. This is evidenced by the cases of feeding of alien fledglings by adult birds. Similar patterns are described for sparrowhawks (Frumkin, 1994). The author proves that fledglings which left nests earlier than others have higher survival rates since after they disperse from the nesting area, they have chances to parasitize on broods with smaller nestlings by taking prey brought by adults.

In our case, the difference in the onset of dispersal from the nesting area between siblings was up to 21 days. Besides, some juveniles remained in the nesting area even

Табл. 7. Пространственные характеристики перемешений молодых балобанов во время осенней миграции. Принятые сокрашения: f – самка, m – самец.

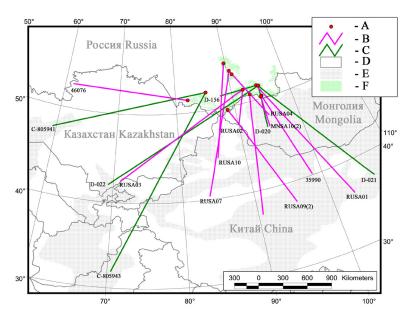
Table 7. Spatial characteristics of juvenile Saker Falcon movements during autumn migration. Abbreviations: f - f

Трансмиттер Transmitter	Пол Sex	Дата начала миграшии Date of migration beginning	Дата окончания миграции Date of migration ending	Продолжительность мигращии Duration of migration	Генеральное направление маршрута в градусах General migra- tion course (in degrees)	Линейная протяжённость маршрута, км Linear length of the route, km	Длина трека, км Length of the track (cumulative distance), km	Прямолинейность миграционного маршрута* Straightness of migration route*
35990	f	28/09	30/09	>3	164	1150	1591	0.72
46076	f	27/07	03/08	8	284	1424	2190	0.65
RUSA01	m	20/09	23/09	>3	155	1801	4148	0.43
RUSA02	f	09/09	12/09	4	200	428	2433	0.18
RUSA03	f	03/09	10/09	8	246	1885	6222	0.30
RUSA04	m	27/09	01/10	5	151	741	4907	0.15
RUSA07	f	11/09	19/09	9	198	1569	4710	0.33
RUSA10	m	14/10	20/10	7	200	1169	5010	0.23
RUSA09 (2)	f	15/09	19/09	5	156	1423	9042	0.16
MNSA10 (2)	m	17/08	18/08	2	109	265	1804	0.15
MNSA11 (2)	f	05/09	18/09	3	188	1487	4296	0.35
Самки / Гета	les	12/09±9	16/09±4	6.17±2.48	205.14±45.4	1338.0±456.95	4354.86±2633.25	0.38±0.22
Самцы / Male	s	19/09±24	23/09±32	4.67±2.52	153.75±37.2	994.0±652.51	3967.25±1492.51	0.24±0.13
CPEΔHEE /AVE	RAGE	15/ 0 9±16	18/09±18	5.67±2.45	186.45±48.21	1212.91±532.11	4213.91±2206.11	0.33±0.20

Примечание / Note:

 * – Прямолинейность – это соотношение между линейной дистанцией и протяжённостью маршрута миграции, построенного через точки локаций. / Straightness of the route is the ratio between the linear and cumulative distances of migration.

ный для соколов с трекерами перелёт на запад через всю Западную Сибирь у самки 46076 в принципе укладывается в общую картину редких регистраций сибирских балобанов (type saceroides) в Западной Сибири, как на зимовках, так и на гнездовании в парах с обыкновенными балобанами (F. ch. cherrug) (см. Мошкин, 2009; Карякин, 2011). Также миграция ювенильного балобана из предгорий Алтая в Северное Приаралье (Казахстан) подтверждена возвратом кольца (см. ниже рис. 20).



after their parents stopped feeding them, while the others disperse when the prey provisioning by adults was intense. These observations conflict with the opinion that immature birds try to prolong their dependence on adult birds period rather than leave the nesting territory early (see, for example, Gruebler, Naef-Daenzer, 2008; Sunde 2008).

It was recorded that juvenile Kestrels (*Falco tinnunculus*) from the well-fed broods remain longer at the nesting area after fledging (Vergara *et al.*, 2010). Artificial

Рис. 20. Линейные дистанции балобанов, помеченных трекерами, от мест гнездования к наиболее дальним точкам во время миграции, и схемы возврата колец в первый год жизни. Условные обозначения: А – гнёзда, В – линейные дистанции птиц, помеченных трекерами, С – схемы возвратов колец, D – границы стран, Е – зона стабильной зимовки балобанов, F – гнездовой ареал балобана в российской части Алтае-Саянского региона. Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 7.

Fig. 20. Linear distances from the nesting area to the most remote locations during migration of Saker Falcons tagged with tracking devices, and schemes of ring recoveries from Saker Falcons during the first year of their lives. Legend: A – nests, B – linear distances, C – ring recoveries, D – borders of countries, E – regular wintering area of the Saker Falcon, F – the breeding range of the Saker Falcon in the Russian part of the Altai-Sayan region. Falcon's ID corresponds with table 7.

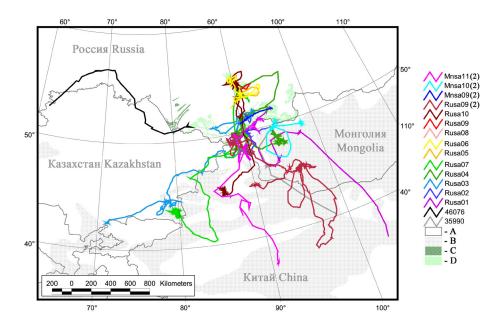


Рис. 21. Осенняя миграция балобанов (маршруты птиц, помеченных трансмиттерами и трекерами). Условные обозначения: А – границы стран, В – зона стабильной зимовки балобанов, С и D – гнездовой ареал балобана в российской части Алтае-Саянского региона (С – в борах Алтайского края на равнине, D – в горной части региона). Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 7.

Fig. 21. Autumn migration of Sakers tagged with tracking devices. Legend: A – borders of countries; B – regular wintering area of the Saker Falcon; C and D – the breeding range of the Saker in the Russian part of the ASER (C – in the woodlands of the plain part of Altai Kray, D – in the mountainous part of the region). Bird's ID corresponds with table 7.

МСР на первой длительной остановке в зоне кочёвок варьировал у разных птиц от 78,53 до 2387,23 км², составив в среднем (n=13) $620,14\pm651,71$ км² (медиана 432,31 км²), причём меньше у самок ($422,89\pm340,48$ км², n=8) и больше у самцов ($935,75\pm932,18$ км², n=5) (табл. 6, рис. 16—18), но отличается низкой надёжностью разницы (T=3, Z=1,21, p=0,225).

Зона с максимальной плотностью распределения локаций на первой длительной остановке в ходе кочёвок была следующей: Kernel 95% - 29,96-487,097, в среднем (n=13) $155,12\pm140,67$ км², Kernel 75% - 15,68-132,01, в среднем $56,35\pm44,79$ км², Kernel 50% - 4,14-52,71, в среднем $22,97\pm17,43$ км² (табл. 6, рис. 16-18). Площадь, на которой были сосредоточены 95%, 75% и 50% локаций самцов полностью лежала внутри диапазона таковой самок (T=4, Z=0,94, p=0,35).

Выделяются территории севера Минусинской котловины на границе Хакасии и Красноярского края, запада Республики Тыва, Юго-Восточного Алтая, прилегающие к России территории Западной Монголии, в особенности на Монгольском Алтае вдоль границы с Китаем, где происходит пересечение на кочёвках балобанов из гнездовых группировок Хакасии, Тувы и Юго-Восточного Алтая. Индивидуальные участки кочующих балобанов часто накладываются, либо пересекаются с индивидуальными участками соколов в натальной области. Сеточное картирование наглядно демонстрирует, на каких территориях Алтае-Саянского региона происходит концентрация птиц в период кочёвок и где они задерживаются на длительное время (рис. 19).

prey provisioning by adding extra food into the nests of Red Kites (Milvus milvus) and Spanish Imperial Eagles (Aquila adalberti) significantly extended the post-fledging dependent period (Bustamante, 1994; Muriel et al., 2015). Similar experiments with the Sparrowhawk (Accipiter nisus) and the Goshawk (Accipiter gentilis) also showed that artificial prey provisioning extends the dependence period of immatures on nests (Bustamante, 1994 by reference to unpublished data of I. Newton and R. Kenward). However, in other research conducted on Black Kites (Milvus migrans) and Goshawks, the authors did not find any relationship between the duration of the post-fledging dependent period and the artificial provisioning with extra prey (Bustamante, 1994; Kennedy, Ward, 2003). The same observation was made during the artificial prey provisioning of native broods of Saker Falcon that became wild foster families for captiveproduced nestlings (Shnayder et al., 2018 pp. 66-94) - provisioning with extra food did not shift the terms of dispersal to later ones, quite the contrary, some of the older juveniles from the nests with supplementary feeding dispersed from the nesting areas earlier than the others, including fledglings of the same age from neighboring nests that got no extra feeding.

In our study, the males quickly increased the distance from the nest after fledging and dispersed earlier than females. The same was proved in Sparrowhawks (Frumkin, 1994).

The duration of post-fledging dependence period in our study (26–50 days, mean 40 ± 8.6 days) is equal to the duration obtained for the Saker Falcon in Cen-

Первая осенняя миграция

Миграция ювенильных балобанов начинается в период с 17 августа по 14 октября. Если приравнивать к миграции перелёт через Западную Сибирь птицы 46076, то это сдвигает срок начала миграции на 27 июля. Впрочем, этот случай определённо является исключением и в норме балобаны начинают миграцию всё же в августе - сентябре, в среднем 15 сентября ± 16 дней (табл. 7). Никакой разницы между началом миграции у самок и самцов не отмечено, разве что самки более дружно уходили в миграцию, чем самцы. Видимо, пол птиц влияет на старт миграции куда менее значительно, чем внешние условия среды, топография местности, доступность пищи и прочие возможные факторы.

Продолжительность миграции балобанов варьировала от 1 до 9 дней, составив в среднем 5,67 \pm 2,45 дней. Самцы в среднем меньше времени потратили на миграцию (n=3, 4,67 \pm 2,52 дней, медиана = 5 дней, диапазон 1-7 дней), чем самки (n=6, 6,17 \pm 2,48 дней, медиана = 6,5 дней, диапазон 3-9 дней), но разница не надёжная (T=1,5, Z=0,8, p=0,42). В то же время самки закончили миграцию в очень близкие сроки - 16 сентября \pm 4 дня, при том, что в выборке присутствуют самки, помеченные в 2002, 2016 и 2018 гг. - в эти годы наблюдалась разная фенология и кормовые условия.

Генеральный азимут перемещений слётков балобана на миграции составил 109- 284° , в среднем (n=11) $186,45\pm48,21^{\circ}$. Направления миграции практически всех алтае-саянских птиц с трекерами лежат в секторе, границы которого также определены возвратами колец (рис. 20). Один возврат от сокола с кольцами D-156 и C-541356, помеченного 13 июня 2014 г. в Туве, был получен 2 октября 2014 г. из Республики Алтай: дистанция -473 км, азимут -270° , продолжительность – 112 дней (Карякин и др., 2014). Возвраты от трёх птиц с кольцами D-020, D-021, D-022 из одного гнезда получены из Монголии (дистанция - 525 км, азимут - 184°, продолжительность - 105 дней), Китая (дистанция - 1825 км, азимут – 146°, продолжительность – 149 дней) и Казахстана (дистанция – 2211 км. азимут - 252°, продолжительность - 197 дней) (см. Шнайдер и др., 2018 на стр. 66-94). Вероятно, точки возвратов D-021 и D-022 обозначают границы сектора, в котором мигрирует основная часть алтае-саянской популяции балобанов. Из западной части региона птицы мигрируют tral Mongolia (31–52 days, men 40 ± 4.4 days) (Rahman *et al.*, 2015), but less than in Crimea and Central Europe (Prommer *et al.*, 2012; 2014). On our sample we can clearly see the earlier dispersal of males (mean 32.2 ± 4.55 days, median = 31 days) than females (mean 43.91 ± 7.42 days, median = 46 days) (t=-3.23, p=0.006), while the study in Mongolia reveal no difference between the sexes. On the other hand, in Mongolian study, the difference was found between juveniles that grew up in artificial nests in the plain steppe and in the natural nests (Rahman *et al.*, 2015).

During post-dispersal wanderings, Saker Falcons randomly spread in different directions (Gamauf, Dosedel, 2012; Nemcek et al., 2014; Prommer et al., 2012; 2014). But if in Europe or Central Mongolia the territory is more or less of the same type in large extent, and the falcons can wide spread in different directions, then in the Altai-Sayan region, the areas suitable for Saker Falcon's wanderings are limited to mountain basins, which bordered with the vast taiga areas lies northward that provide no good prey conditions for the Saker Falcon. Therefore, immature Saker Falcons from the Altai-Sayan region can make distant movements only in southern or western directions. The situation is similar in the Crimean Peninsula, bounded by the Black Sea from the south, so the wandering falcons heading to the east or northeast (Prommer et al., 2014).

Despite the wide dispersal of Sakers during wanderings, most of the birds migrate to the south or south-west, even if during wanderings they headed north to the northern frontiers of the species' breeding area. For Central Europe, for example, it is shown that regardless of the place of origin, almost all juvenile Saker Falcons migrate to the south-west (an average 210°) (Prommer et al., 2012). For the populations of Central Mongolia, with a wide post-fledging dispersal, migrations of Sakers are mainly directed to the south-west (Potapov et al., 2002; Dixon et al., 2017), which is determined by the optimum wintering conditions for Saker Falcons in Tibet.

The migration distances of juvenile Saker Falcons from the Altai-Sayan are highly variable due to the fact that common wintering areas lie in a wide range from the southernmost borders of the region to the Qinghai-Tibet Plateau and the Pamir-Alai. The choice of the wintering site depends on a variety of factors that are difficult to identify with a small data sample. For the same reason,

не только в южном, но и в западном направлении. От 2-х птенцов, помеченных 24 мая 2011 г. в гнезде в Алтайском районе Алтайского края 126, 127, получены возвраты с миграции из Пакистана 25 сентября 2011 г. (С-805943, дистанция - 2540 км, азимут $-214,5^{\circ}$, продолжительность -125 дней)¹²⁸ и из Казахстана 29 сентября 2011 г. (С-805941, дистанция – 1927 км. азимут - 266°, продолжительность - 129 дней)¹²⁹. Причём последний возврат из Казахстана получен из зоны зимовки балобанов в Приаралье, которые, вероятно, являются самыми западными районами зимовки птиц из Алтае-Саянского региона. Возможно, именно туда направлялась птица 46076, застреленная в Кустанайской области.

Линейная дистанция от гнезда до самой дальней точки в ходе миграции варьирует от 265 до 1885 км, составляя в среднем (n=11) 1212,91 \pm 532,11 км. Средние дистанции миграции самцов (994,0 \pm 652,21 км, медиана = 955 км, n=4) меньше, чем таковые самок (1338,0 \pm 456,95 км, медиана = 1424 км, n=7), но медианы наоборот выше, что говорит о недостоверной разнице (T=5, Z=0,00, p=1,0). То же самое мож-

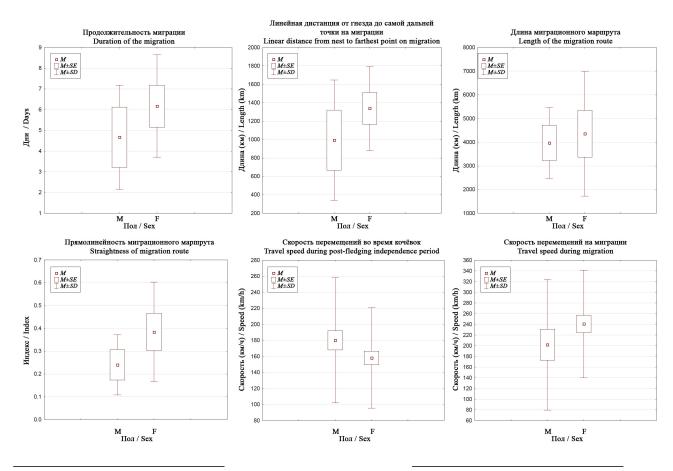
it is difficult to say whether there is a difference in the migration distances between males and females. In our study, the males spent less time on migration on average $(4.67\pm2.52 \text{ days}, \text{ median} = 5 \text{ days}) \text{ than}$ females $(6.17\pm2.48 \text{ days}, \text{ median} = 6.5)$ days), and the migration distances of males (994.0±652.21 km) were on average shorter than those of females (1,338.0±456.95 km), but these differences are not reliable because of a small set of samples and a wide range of indexes. At the same time, for Europe it was shown on the bigger sample set that females migrate further and longer in winter than males (p=0.05) and, in particular, only immature females migrate to the Sahel for wintering (Prommer et al., 2012).

The area of home ranges of juvenile Sakers in the natal area before dispersal is rather stable based on the maximum distribution density of 95% of locations (Kernel) – 5.70±3.87 km². However, wintering home ranges may vary significantly in different birds in different habitats. In our study, the area of wintering home ranges, calculated as MCP 100%, changed more than 100 times varied from 3.7 to 425.1 thousand km². Same is shown for wintering home ranges

Рис. 22. Диаграммы размаха пространственных характеристик перемешений в период осенней миграции и скорости перемешений балобанов в послегнездовой период.

Fig. 22. Box-and-

Fig. 22. Box-and-whiskers plots of spatial characteristics of Saker Falcon movements during autumn migration and of moving speed during the post-fledging independence period.



¹²⁶ http://217.112.43.140/report/638

¹²⁷ http://217.112.43.140/report/640

¹²⁸ http://217.112.43.140/report/5891

¹²⁹ http://217.112.43.140/report/5890



фенотипа через 40 дней после вылета из гнезда. Фото И. Карякина. Saker Falcon showing "Altai" phenotype, after

40 days from fledged.

Photo by I. Karyakin.

Балобан «алтайского»

но сказать и о протяжённости трека из натальной области до мест зимовки: данный показатель у разных птиц варьировал от 1591 до 9042 км, составляя в среднем (n=11) 4213,91±2206,11 км и был выше по среднему арифметическому, но ниже по медиане у самок (4354,86±2633,25 км, медиана 4296 км, n=7) и меньше по среднему арифметическому и выше по медиане у самцов (3967,25±1492,51 км, медиана 4527 км, n=4) (T=0, Z=1,83, p=0,07). He обнаружено значимой разницы (t=-1,186, р=0,27) и в прямолинейности маршрутов самок $(0,38\pm0,22)$ и самцов $(0,24\pm0,13)$, хотя миграционные маршруты самок в целом выглядят более прямолинейными (табл. 7, рис. 20–22).

Во время миграции балобаны в день пролетали от 36,6 до 483,5 км, в среднем (n=57) 228,5±108,28 км/день (средняя дневная скорость по совокупности локаций составляла в среднем 19,04±9,02 км/час, от 3,05 до 40,29 км/ч). Значимой разницы между самцами и самками в скорости перемещения на миграциях не обнаружено (t=-0.37, p=0.71), хотя самки проходили в день в среднем (n=39) 240,81±100,53 км, а самцы $(n=18) - 201,91 \pm 122,21$ км (табл. 8). Если сравнивать дальность дневных перемещений на миграциях и в период кочёвок, то для периода кочёвок наблюдается иное соотношение: в ходе длинных перелётов между местами многодневных остановок, самцы преодолевали в среднем (n=43) 180,14±78,14 км в день, в то время как самки (n=56) - 158,23±62,75 км в день (T=0, Z=5,7, p<0,05) (рис. 22).

Скорость, с которой балобаны могут преодолевать небольшие расстояния, может приближаться к 80–90 км/ч (до 92 км/ч), однако продолжительное время соколы не могут держать такую скорость. Максимальная скорость по анализу 2–6 часовых промежутков у разных птиц ва-

of the Mongolian Saker Falcons in Tibet: MCP 70% varied from 3 km² to 18.5 thousand km² (Dixon et al., 2017). The areas of home ranges in Tibet calculated as Kernel 50%, varied from 3.6 to 131.5 km², mean 36.98 km² (Dixon et al., 2017), which is slightly lower than the area of home ranges of our birds that wintered in Kazakhstan, North-West China and Mongolia (36.1–132.81, mean 79.82±35.83 km²). It is definite, that the area of home ranges depends on the availability and abundance of prey, and it is probably higher in Tibet due to the high density and concentration of the Black-Lipped Pika (*Ochotona curzoniae*) colonies.

Two juvenile birds in our study, having survived the first autumn and winter, returned to the natal area. Further, one of those two spent 1.5 years in the natal area, i.e. not only the next summer, but also the next winter and the third summer, and only in the third year of life went into the second migration and arrived at the same wintering area as in the first winter. Studies in Europe also showed that Sakers of (2+)CY use the same wintering grounds as on previous years, while the time spent in wintering grounds is decreased (Prommer et al., 2012).

Earlier the successful wintering of Saker Falcons was proved only for Tuva and Mongolia (Sumiya et al., 2001; Karyakin et al., 2005b), but now it can be stated that the Saker Falcon successfully winters within the entire breeding area in the Altai-Sayan Ecoregion, including habitats on the northern frontiers of the breeding area (the Republic of Khakassia and Krasnoyarsk Kray), however, this applies, apparently, only to 2CY and older Sakers.

A low survival rate of Saker Falcons in the first year of life, which was 11.76% in our study, is comparable to the rate in Mongolia, where the survival rate of juveniles during 1CY was 11.4% while the sample set was significantly larger (Dixon et al., 2016). The contribution of poaching to the losses of immatures in our study was 47.06% (and 87.5% of birds captured by poachers were females), of deadly incidents on power lines - 11.76%. In Mongolia, the contribution of poaching (or legal trapping allowed in this country) was also high, and not only for immatures but also for adult ones - 3 Argos PTT transmitters out of 8 used for tagging adult birds were found by researchers after poachers cut them off from captured birds and left them in the steppe, which made it possible to find them, since they kept on transmitting from a stationary poрьирует от 40 до 61 км/ч. Из прослеживаемых птиц рекордные показатели принадлежат самцу Тувину (RUSAO1), который при пересечении пустыни Алашань и хр. Нань-Шань в Китае 23 сентября 2016 г. в течение 4-х часов двигался со скоростью 52,6–61,1 км/ч, и самке Акемка, которая 4 и 5 октября от р. Или через Таукумы, Жусандалу и горы Айтау, а также вдоль Киргизского хребта на юго-востоке Казахстана, двигалась 3 и 2 часа со скоростью 50,1–51,9 и 52,1–52,8 км/ч соответственно. Также сохранение значительной крейсерской скорости на длинных промежутках показали и другие птицы. sition (Dixon et al., 2016). Even supposing that at least half of Saker Falcons trapped for falconry would have died in the wild for other causes, the survival rate of Saker Falcons without negative impact of poaching would be close to 35%, which is higher than the rate defined for Kazakhstan (23%) as it takes into account the impact of falcon trapping for falconry (Kenward et al., 2007), but lower than the rate defined for Asia (50%) based only on expert opinions (Kovach et al., 2014). It is obvious that under the relentless pressure of poaching and stable demand for wild falcons among the falconers from the Middle East, the estimates of

Табл. 8. Скорость перемешений молодых балобанов на кочёвках и миграции. Принятые сокрашения: f – самка, m – самец.

Table 8. Moving speed of juvenile Saker Falcons during post-dispersal wanderings and during migration. Abbreviations: f - female, m - male.

				и остановок на кочёвках	Пер	елёты между точк	ами остановок на кочёвках			
		P	All flights including those between stopover sites during wanderings			ghts between stope	over sites during wanderings			Миграция Migration
Трансмиттер Transmitter	Пол Sex	n	Средняя скорость движения, км/ сутки Average speed, km/day	Средняя скорость перемещения в дневное время, км/ч Average travel speed during daytime, km/h	n	Средняя скорость движения, км/ сутки Average speed, km/day	Средняя скорость перемещения в дневное время, км/ч Average travel speed during daytime, km/h	n	Средняя скорость движения, км/ сутки Average speed, km/day	Средняя скорость перемешения в дневное время, км/ч Average travel speed during daytime, km/h
35990	f	5	283.74±145.42 (68.32-440.56)	23.64±12.12 (5.69–36.71)	2	269.13±73.83 (216.93–321.34)	8.97±12.66 (18.08–26.78)	3	293.47±198.02 (68.32-440.56)	14.67±17.76 (5.69–36.71)
46076	f	8	275.45±150.77 (57.79–483.51)	22.95±12.56 (4.82-40.29)	1	57.79	4.82	7	306.55±132.28 (88.34–483.51)	25.55±11.02 (7.36–40.29)
RUSA01	m	12	274.09±103.27 (143.98-416.74)	22.84±8.61 (12.0-34.73)	8	229.88±91.95 (143.98–416.74)	19.16±7.67 (12.0–34.73)	4	362.49±61.17 (277.79–405.21)	30.21±5.1 (23.15–33.77)
RUSA02	f	9	144.17±46.38 (68.21–203.17)	12.01±3.86 (5.68–16.93)	8	144.08±49.58 (68.21–203.17)	12.01±4.13 (5.68–16.93)	1	144.94	12.08
RUSA03	f	18	161.42±74.96 (61.2–303.98)	13.45±6.25 (5.1–25.33)	10	126.04±57.81 (61.2–219.85)	10.5±4.82 (5.1–18.32)	8	205.65±72.98 (81.35–303.98)	18.62±4.77 (12.12–25.33)
RUSA05	f	5	150.65±64.86 (102.79–253.2)	12.55±5.41 (8.57–21.1)	5	150.65±64.86 (102.79–253.2)	12.55±5.41 (8.57–21.1)		-	-
RUSA06	m	6	164.38±85.5 (63.46–279.43)	13.7±7.12 (5.29–23.29)	6	164.38±85.5 (63.46–279.43)	13.7±7.12 (5.29–23.29)		-	-
RUSA04	m	19	171.58±49.08 (80.99–293.67)	13.9±4.34 (6.75–24.47)	15	171.52±57.21 (80.99–293.67)	14.29±4.77 (6.75–24.47)	4	149.16±21.07 (132.05–177.56)	12.43±1.76 (11.0–14.8)
RUSA07	f	20	199.35±61.76 (77.35–321.78)	16.61±5.15 (6.45–26.81)	11	177.26±47.54 (128.68–292.77)	14.77±3.96 (10.72–24.4)	9	226.34±68.87 (77.35–321.78)	18.86±5.74 (6.45–26.81)
RUSA09	f	6	133.35±53.79 (72.19–212.67)	11.11±4.48 (6.02–17.72)	6	133.35±53.79 (72.19–212.67)	11.11±4.48 (6.02–17.72)			
RUSA10	m	16	162.32±95.11 (36.59–360.51)	13.53±7.93 (3.05–30.04)	8	165.632±65.58 (65.61–272.99)	13.8±5.47 (5.47–22.75)	8	159.01±122.71 (36.59–360.51)	13.25±10.23 (3.05–30.04)
RUSA09 (2)	f	14	184.22±57.98 (106.19–275.63)	15.35±4.83 (8.85–22.97)	10	175.6±58.04 (106.19–273.58)	14.63±4.84 (8.85–22.8)	4	205.75±59.97 (131.38–275.63)	17.15±5.0 (10.95–22.97)
MNSA10 (2)	m	8	167.33±95.22 (70.8–384.83)	13.94±7.93 (5.9–32.07)	6	170.49±109.7 (70.8-384.83)	14.21±9.14 (5.9–32.07)	2	157.85±55.28 (118.77–196.94)	13.15±4.61 (9.9–16.41)
MNSA11 (2)	f	10	230.75±89.94 (94.79–382.39)	19.23±7.46 (7.9–31.87)	3	197.49±93.08 (108.87–294.47)	16.46±7.76 (9.07–24.54)	7	245.0±91.3 (94.79–382.39)	20.42±7.61 (7.9–31.87)
Самки / Femal	es	95	192.13±89.76 (57.79–483.51)	16.01±7.48 (4.82–40.29)	56	158.23±62.75 (57.79–321.34)	13.19±5.23 (4.82–26.78)	39	240.81±100.53 (68.32–483.51)	20.07±8.38 (5.69–40.29)
Самцы / Males	5	61	186.57±92.77 (36.59–416.74)	15.55±7.73 (3.05–34.73)	43	180.14±78.14 (63.46–416.74)	15.01±6.51 (5.29–34.730	18	201.91±122.21 (36.59–409.42)	16.83±10.18 (3.05–34.12)
СРЕДНЕЕ / AVE	RAGE	156	189.95±90.69 (36.59–483.51)	15.83±7.56 (3.05–40.29)	99	167.75±70.33 (57.79–416.74)	13.98±5.86 (4.82–34.73)	57	228.52±108.28 (36.59–483.51)	19.04±9.02 (3.05–40.29)

В частности, самка Учсын (RUSA09-2), которая 17 сентября 2017 г. в течение 4-х часов летела вдоль Монгольского Алтая на средних скоростях 48,6-54,5 км/ч. Самка с трекером MNSA11 (2) при пересечении Монгольского Алтая 18 августа 2018 г. двигалась непрерывно 3 часа со средней скоростью 42,47 км/ч. При передвижении в Китае по краю Джунгарской пустыни вдоль гор Карамай между Алтаем и Тянь-Шанем и при пересечении Тянь-Шаня в ходе двух 3-часовых перелётов б и 16 сентября 2018 г. эта птица показала скорость в среднем 48,74-48,94 км/ч, а в ходе 6-часового перелёта 17 сентября 2018 г. над Лобнором (пустыня с сором на востоке Таримской впадины) и хр. Алтынтаг (передовые складки Кунь-Луня) она шла со скоростью в среднем 43,98 км/ч. Самка Сора (RUSA07) 17 сентября 2016 г. через север пустыни Такла-Макан и южный шлейф Тянь-Шаня в Китае в течение 5 часов без остановок двигалась со скоростью 36,0-48,1 км/ч (в среднем 41,8±4,4 км/ч), а при пересечении северного макросклона Тянь-Шаня в долину р. Или 18 сентября двигалась со скоростью 49,6 км/ч.

Первая зимовки

Только 5 соколов достигли мест первой зимовки и лишь 3 птицы дожили до весны. Три сокола остались на зимовку в горах Западной Монголии, из которых один (RUSAO4) успешно перезимовал. Три сокола остались на зимовку в предгорьях Тянь-Шаня на территории Китая и Казахстана, из которых одна птица успешно перезимовала (RUSAO7). Акемка (RUSAO3) совершила движение на запад и была поймана, поэтому её зимовка не прослежена до конца. Два сокола ушли в Тибет, где пропали (рис. 23).

Продолжительность зимовки балобанов точно определена только для двух птиц (Батя RUSA04 и Сора RUSA07) — это брат и сестра из гнезда № 6. Сора провела на месте зимовки 189 дней и начала весеннюю миграцию 25 марта. Батя провёл на зимовке 193 дня и начал весеннюю миграцию 11 апреля, причём с 1 по 5 апреля он совершил вылет на 336 км в местность, по которой кочевал в начале августа 2016 г., но вернулся обратно на место зимовки, где пробыл ещё 6 дней до начала миграции (рис. 23, табл. 9).

Если не считать апрельского вылета Бати с индивидуальной зимней территории, то можно считать, что он зимовал на небольшой территории – МСР 95% составил

survival rates of Saker Falcons should be reviewed taking into account the tracking data from tagged birds.

Power lines, as a cause of Saker Falcon's losses, are in second place after trapping, but the gap between the first and the second places are huge - the losses due to deadly accidents on power lines is 4 times lower than due to poaching. Undoubtedly, in Mongolia and China, in plain areas that lack enough natural perches but have bird-dangerous power lines in abundance and a high number of prey that attracts Saker Falcons during wanderings, migrations and wintering, the death rate caused by power lines can be very high, which has been proven by many studies (Gombobaatar et al., 2004; Harness, Gombobaatar, 2008; Harness et al., 2008; Amartuvshin et al., 2010; Dixon et al., 2013; 2014; 2017; 2018). But for the Saker Falcon populations from the Russian part of the Altai-Sayan Ecoregion, this factor is less significant since most falcons encounter with bird-dangerous power lines only in a short period of post-dispersal wanderings and migration, and in a limited area (Karyakin et al., 2009; 2013; Nikolenko, 2011; Karyakin, 2012; Nikolenko, Karyakin, 2012). Nevertheless, to increase the survival of the Saker Falcon, it is important to make all power lines safe for birds. To achieve this goal, we need to work purposefully on their reconstruction and equipping with effective bird protective devices, especially in Mongolia and Northwest China.

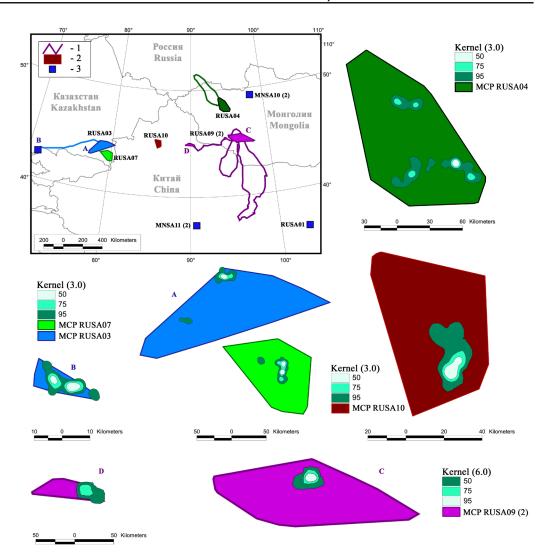
A factor that can harm the Saker Falcon population but was previously considered significant only in relation to the Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) and the Goshawk (*Accipiter gentilis*), is the purposeful killing of raptors by pigeon breeders. In our study, there was no evidence of the direct killing of tagged falcons by pigeon breeders. However, we showed that Saker Falcons regularly prey on pigeons in cities and villages, especially during wintering, which could become a problem and a threat to falcons if they start preying on domestic pigeons in areas where the activity of pigeon breeders is quite high.

Acknowledgments

We want to thank ECOTONE (Poland), Altai-Sayan brunch of WWW Russia, "The world around you" Foundation of the Siberian Health Corporation, The Rufford Foundation, Global Greengrants Fund, The Altai Project/Earth Island Institute, International Association of Falconry (IAF), Herman Ottó Institute and Revir Nonprofit Ltd. (Hungary)

Рис. 23. Места зимовки балобанов. Условные обозначения: 1 — треки птиц во время зимовки, 2 — МСР, 3 — точки зимовки для которых нет параметров перемещений по причине отлова птиц или выхода из строя трекеров.

Fig. 23. Saker Falcon's wintering sites. Legend: 1 – bird tracks during wintering; 2 – MCP, 3 – wintering locations that lack movement characteristics due to bird trapping or tracking device failure.



10770 км². На ещё меньшей плошади в течение зимовки перемещалась Сора – МСР 100% составил 8476 км². Обе птицы во время зимовки имели излюбленное место ночёвки, с которого совершали вылеты на 20–25 км в места охот, регулярно возвращаясь обратно. Батя ночевал на скальных останцах, а охотился в опустыненной степи, используя в качестве охотничьих присад скалы-останцы и курганы. За время зимовки он использовал 3 места ночёвки,

for financial support. State Nature Reserve "Ubsunurskaya Kotlovina", State Nature Reserve "Khakasskiy" amd Saylugemskiy National Park, D. Malikov, E. Tadyrov, V. Kanzay, A. Kuksin, V. Shurkina for the help in this project implementation. And all the people who took part in our expedition – E. Guzzo, L. Zanca, L. Zinevich, R. Kazi, M. Kozhevnikov, A. Milezhik, M. Milezhik, M. Pchelnikov, D. Rozhkova, I. Rottenhoffer, A. Rybenko, M. Sara, O. Shiryaev and D. Shtol.

Табл. 9. Пространственные характеристики перемешений молодых балобанов на зимовке. Принятые сокрашения: f – самка, m – самец. **Table 9.** Spatial characteristics of juvenile Saker Falcons movements during wintering. Abbreviations: f – female, m – male.

Трансмиттер	Пол	Даты зимовки	Продолжитель- ность зимовки, дни / Duration of		ный конвексный полигон (МСР), км² convex polygon (МСР), km²	Kernel	Зона с максимальной плотностью распределения локаций, км² Kernel, km²				
Transmitter	Sex	Dates of wintering period	wintering, days	100%	≤95%	R, km	95%	75 %	50%		
RUSA03	f	10/09-11/10/2016	>30	64242.21	1624.84+147.19 (95%)	3	1040.83	322.12	89.6		
RUSA04	m	01/10/2016-11/04/2017	193	51403.53	10769.62 (95%)	3	1099.72	192.14	36.1		
RUSA07	f	18/09/2016-25/03/2017	189	8476.02		3	605.84	230.89	78.6		
RUSA10	m	20/10-28/12/2016	>70	3729.56		3	496.92	125.60	62.0		
RUSA09 (2)	f	19/09/2017-28/02/2018	>163	425134.25	14317.43+1535.79 (87%)	6	1577.42	502.68	132.81		

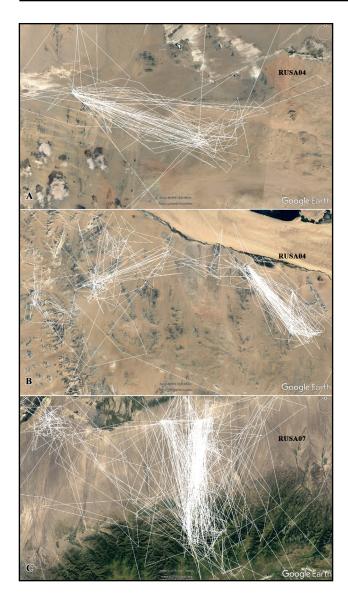


Рис. 24. Места зимовки балобанов: А и В – Батя (RUSAO4), С – Copa (RUSAO7).

Fig. 24. Wintering sites of Saker Falcons: A and B – Batya (RUSA04), C – Sora (RUSA07).

минимальные дистанции между которыми 40 и 68 км (рис. 24 – А, В). Сора ночевала на скалах в верхней части хребта, регулярно вылетая на охоту на подгорную равнину и используя в качестве охотничьих присад опоры $\Lambda \ni \Pi$ (рис. 24 – C). Её перемещения были ограничены сектором в 200 км², по которому она перемещалась преимущественно в широтном направлении. Несколько иная стратегия зимовки наблюдалась у Учсын (RUSA09-2): первую половину зимы она провела в Монгольском Алтае, откуда совершила два дальних вылета протяжённостью 440 и 870 км на юг (наиболее длинный – до Няньшаня и впадины Цайдам в Китае), затем 1-3 января переместилась на 500 км на запад, где также осела на длительное время. При общей площади МСР зимних перемещений более 400 тыс. км², птица большую часть времени провела на площади около 1,5 тыс. км² в двух кластерах, 50% локаций в которых были сосредоточены на 60 км²

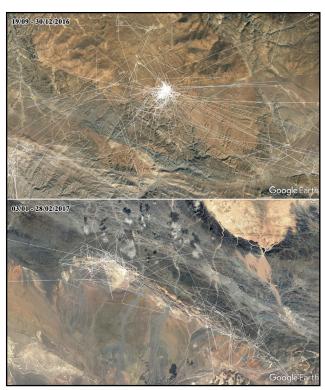


Рис. 25. Места зимовки балобана Учсын (RUSA09-2). **Fig. 25.** Wintering sites of female Uchsyn (RUSA09-2).

(табл. 8). С мест ночёвки Учсын совершала регулярно радиальные вылеты в разные стороны, обычно не далее 2-х км, чередуя их с более протяжёнными облётами территории и дальними вылетами, один из которых закончился сменой зимовочного участка (рис. 25).

Первая весенняя миграция

Только два балобана пережили зиму до начала весенней миграции. Этими счастливчиками оказались брат и сестра из гнезда N° 6 — Батя (RUSAO4) и Сора (RUSAO7), зимовавшие в Монголии и Казахстане в 1277 км друг от друга.

Весенняя миграция Соры продолжалась 10 дней (25 марта – 3 апреля 2017 г.). За это время Сора долетела с места зимовки до натальной области (табл. 10, рис. 26). Протяжённость миграционного маршрута по прямой составила 1416 км, по треку – 2242 км (прямолинейность = 0,63). Скорость движения составила в среднем 224,2 км/день, в дневное время – в среднем 18,7 км/ч. Между Джунгарским Алатау и Тарбагатаем с 26 по 29 марта Сора заложила петлю более 400 км, вернувшись назад, но 30 марта снова направилась на север. Максимальная скорость передвижения Соры отмечена на

Табл. 10. Пространственные характеристики перемешений молодых балобанов на весенней миграции. Принятые сокрашения: f – самка, m – самец.

Table 10. Spatial characteristics of juvenile Saker Falcons movements during spring migration. Abbreviations: f – female, m – male.

Трансмиттер Transmitter	Пол Ѕех	Дата начала миграшии Date of migration beginning	Аата окончания миграшии Date of migration ending	Продолжительность миграции, дни Duration of migration, days	Генеральное направление маршрута в гралусах General migration course (in degrees)	Линейная протяжённость маршрута, км Linear length of the route, km	Длина трека, км Length of the track (cumula- tive distance), km	Прямолинейность миграционного маршрута* Straightness of migration route*	Средняя скорость движения, км/сутки Average speed, km/day	Средняя скорость перемещения в дневное время, км/ч Average travel speed during daytime, km/h
RUSA04	m	11/04	12/04	2	338	600	647	0.93	323.5	26.96
RUSA07	f	25/03	03/04	10	28.5	1416	2242	0.63	224.2	18.7
СРЕДНЕЕ /AV	ERAGE	03/04±12	08/04±7	6.0±5.66	183.3±218.8	1008±577	1444.5±1127.84	0.78±0.21	273.85±70.22	22.83±5.84

Примечание / Note:

 * – Прямолинейность – это соотношение между линейной дистанцией и протяжённостью маршрута миграции, построенного через точки локаций. / Straightness of the route is the ratio between the linear and cumulative distances of migration.

6 участках маршрута: 25 марта 2017 г. над котловиной р. Или между хребтами Кетмень и Боро-Хор в течение 2-х часов птица двигалась со скоростью 39,7–41,1 км/ч, 26 марта над Карамаем и долиной

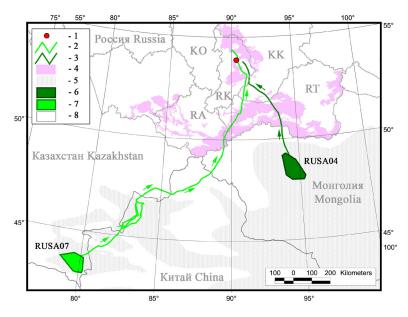


Рис. 26. Весенняя миграция балобанов (маршруты птиц, помеченных трекерами). Условные обозначения: 1 — натальное гнездо, 2 — трек Соры RUSA07, 3 — трек Бати RUSA04, 4 — гнездовой ареал балобана в горах российской части Алтае-Саянского региона, 5 — зона стабильной зимовки балобанов, 6 — область зимовки Бати RUSA04, 7 — область зимовки Соры RUSA07, 8 — границы субъектов РФ и соседних государств, RA — Республика Алтай, RK — Республика Хакасия, RT — Республика Тыва, КК — Красноярский край, КО — Кемеровская область. Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 10.

Fig. 26. Spring migrations of Sakers tagged with tracking devices. Legend: 1 – the natal nest; 2 – Sora's movements RUSA07; 3 – Batya's movements RUSA04; 4 – breeding range of the Saker Falcon in the Russian part of mountainous part of the ASER; 5 – regular wintering area of the Saker Falcon; 6 – wintering area of Batya RUSA04, 7 – wintering area of Sora RUSA07, 8 – boundaries of administrative regions of Russia and neighboring countries: RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray, KO – Kemerovo Region. Bird's ID corresponds with table 10.

Эмеля к востоку от оз. Алаколь в течение 3-х часов – 41,1–53,5 км/ч, 31 марта над котловиной Чёрного Иртыша между Карамаем и Монгольским Алтаем в течение 2-х часов – 40,2–45,8 км/ч, 1 апреля над Монгольским Алтаем из Китая до Чуйской степи в Республике Алтай (Россия) в течение 4-х часов – 35,8–49,9 км/ч и в этот же день от Талдуаира через Шапшальский хребет в долину Алаша в Туве в течение 2-х часов – 51,8–65,8 км/ч, 2 апреля над Западным Саяном из Тувинской котловины в Минусинскую за 3 часа – со скоростью 38,6–46,0 км/ч.

Весенняя миграция Бати прошла очень стремительно (табл. 10, рис. 26) - сокол за 2 дня (11–12 апреля 2017 г.) долетел с места зимовки до натальной области. Протяжённость миграционного маршрута по прямой составила 600 км, по треку -647 км (прямолинейность = 0,93). Скорость движения составила 323,5 км/день, в дневное время - 26,96 км/ч. Максимальная скорость передвижения у сокола наблюдалась при пересечении хр. Хан-Хухий-Нуру восточнее оз. Хяргас-Нур он летел 2 часа со скоростью 33,6-48,1 км/ч. Затем был длинный перелёт через пески в низовьях Тес-Хема и хр. Танну-Ола, в ходе которого сокол 4 часа непрерывно летел со скоростью 33,5-47,1 км/ч. Последний участок с высокой скоростью пришёлся на северный макросклон Западного Саяна, где от Енисейского каньона в нижнем бьефе Саяно-Шушенского водохранилища до пригорода Абакана сокол в течение 3-х часов летел со скоростью 30,9-48,0 км/ч.

Табл. 11. Пространственные характеристики перемещений молодых балобанов в летний период на второй год жизни. Принятые сокрашения: f – самка, m – самец.

Table 11. Spatial characteristics of movements of 2CY Saker Falcons during summer period. Abbreviations: f – female, m – male.

	RUSA04	RUS	5A07	Среднее / Average
Даты летних перемещений Dates of summer movements	13/04 –12/08/2017	04/04 - 31.08.2017	01/04 - 28/09/2018	
Продолжительность летних перемешений, дни / Duration of summer movements, days	122	150	182	151±30
Число локаций / Number of locations	925	397	486	602.7±282.7
Δ лина трека, км / Length of the track, km	6036.67	3757.13	4267.12	4686.97±1196.37
MCP 100%, km ²	125193.28	18746.98	6603.9	50181.39±65245.32
MCP 90%, km ²	8863.57	5485.51	2171.65	5506.91±3346.01
MCP 82%, km ²	2474.98	4178.07	1996.41	2883.15±1146.68
Kernel 95% (R=3 км), km²	286.62	2122.34	1055.83	1154.93±921.86
Kernel 75% (R=3 км), km²	85.70	420.56	267.76	258.01±167.64
Kernel 50% (R=3 км), km²	32.25	122.55	102.01	85.60±47.33

Второе лето

После первой весенней миграции обе птицы вернулись в натальную область.

Летние перемещения Бати длились 122 дня – до 12 августа 2017 г. За это время сокол пролетел не менее б тыс. км на площади 125,2 тыс. км². Основная область перемещений Бати в летний период (МСР 82%) составила 2,5 тыс. км², Kernel 95% – 286,6 км² (табл. 11, рис. 27). Центральная часть этой области находилась в 31 км от гнезда, в котором он родился, но за пределами гнездопригодной территории, хотя в зоне регулярного присутствия балобанов в летний период. Максимальный по дальности вылет за пределы своего индивидуального участка Батя совершил в таёжный пояс Красноярского края на 240 км севернее Лесосибирска (17 дней с 22 мая по 7 июня, 747 км из центра основной зоны летних перемещений до крайней точки). Здесь сокол с 24 по 27 мая перемещался по Енисейскому кряжу, но повернул на юг, не долетев 14 км до п. Северо-Енисейский, а с 30 мая по 5 июня он осел в 48 км к западу от Лесосибирска (8 км от с. Чалбышево), компактно перемещаясь на площади 13 км². Также Батя облетел дважды север Минусинской котловины (3 дня с 16

Птенцы балобана Сора (RUSA07) и Батя (RUSA04) в гнезде (внизу) и их отец (вверху). Республика Хакасия, 23.06.2016 г. Фото И. Карякина.

Nestlings of the Saker Falcon named Sora (RUSA07) and Batya (RUSA04) in the nest (at the bottom) and their father (at the upper). Republic of Khakassia, 23/06/2016. Photos by I. Karyakin.

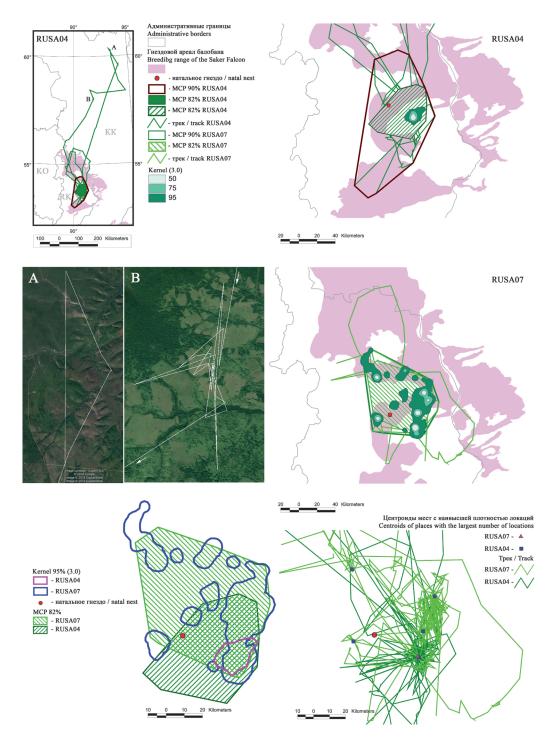
по 18 апреля и 3 дня с 22 по 24 апреля, 224 и 210 км соответственно) и слетал на юг Минусинской котловины (2 дня с 18 по 19 мая, 103 км), но не делал длительных (дольше 3-х дней) остановок, исправно возвращаясь на свой индивидуальный участок.

Сора всё лето провела в Минусинской котловине, преимущественно в пределах Хакасии, налетав в общей сложности не менее 3,7 тыс. км на площади 18,8 тыс. км². Основная область перемещений Соры в летний период (МСР 82%) составила 4,2 тыс. км², Kernel 95% – 2122,3 км² (табл. 11, рис. 27). Большинство летних локаций Соры сосредоточены в 5 кластерах, разбросанных вокруг гнезда, в котором она родилась, и удалённых от него



Рис. 27. Летние перемешения молодых балобанов на второй год жизни.
Идентификаторы птиц соответствуют таковым в табл. 11.
Субъекты РФ: RK — Республика Хакасия,
КК — Красноярский край, КО — Кемеровская область.

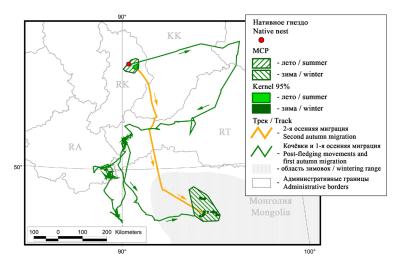
Fig. 27. Summer movements of 2CY Saker Falcons. Bird's ID corresponds with Table 11. Administrative regions of Russia: RK – the Republic of Khakassia, KK – Krasnoyarsk Kray, KO – Kemerovo Region.



на 13,5–44,8 км, в среднем 32,8±12,7 км. Один из кластеров полностью совпадает с основной зоной перемещений Бати, где обе птицы пересекались в одни и те же даты в апреле, в июне и в июле 2017 г. Наиболее дальние вылеты Соры за пределы своего индивидуального участка происходили сразу же после прилёта сокола в натальную область: 5–6 апреля Сора вылетела в правобережье Енисея, удалившись на 95 км от натальной области, обогнула Минусинск и через устье р. Туба вернулась обратно, 10 апреля она слетала на север Хакасии, удалившись на 142 км от

натальной области, и обогнув Копьёвский купол, вернулась обратно. После этого никаких дальних вылетов птица не совершала очень длительное время (о чём см. ниже).

Обе птицы держась всё лето в натальной области и периодически наведывались на гнездовой участок родителей, который оставался жилым и был успешным в 2017 г. Но наиболее близкие подлёты к гнезду были ограничены зоной в 1–1,5 км, т.е. ближе молодые птицы не подлетали (по крайней мере мы не имеем более близких локаций).



Вторая осенняя миграция

Вторую осеннюю миграцию Батя (RUSAO4) начал 12 августа 2017 г. и за 17 дней (к 28 августа) прилетел на место прежней зимовки. Протяжённость трека составила 742 км, дистанция по прямой от места летовки до места зимовки – 663 км, прямолинейность – 0,89 (рис. 28). Возможно, у птицы были определённые отклонения от маршрута, однако насколько серьёзные, осталось неизвестным, так как из-за отказа аккумулятора трекер стал сбоить и часть локаций не была получена.

Сора (RUSA07) попросту не пошла во вторую осеннюю миграцию и всю осень провела в натальной области перемеща-

Рис. 28. Осенние миграции балобана по имени Батя (RUSAO4). Сокрашения на карте: RA — Республика Алтай, RK — Республика Хакасия, RT — Республика Тыва, KK — Красноярский край.

Fig. 28. Autumn migrations of the male Saker Falcon named Batya (RUSA04). Legend: RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray.

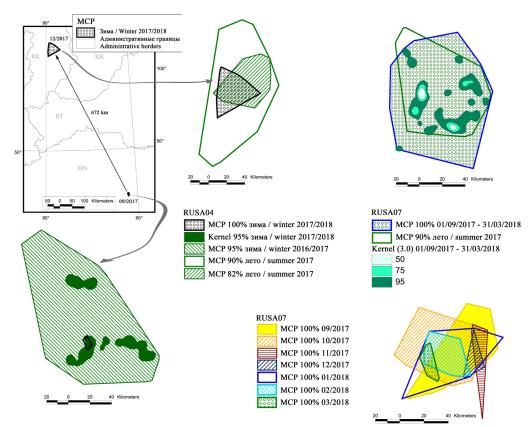
ясь на плошади $4813,94 \text{ км}^2$: МСР за сентябрь составил $2690,59 \text{ км}^2$, за октябрь – $3154,42 \text{ км}^2$, причём зона основных перемещений в октябре сместилась несколько западнее (рис. 29).

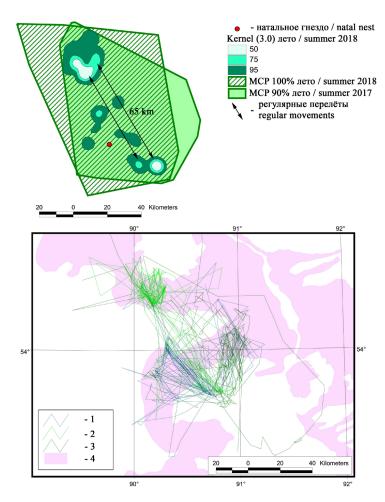
Вторая зимовка и третий год жизни

Батя (RUSAO4) начал зимовку на той же территории, что и годом раньше. В течение сентября МСР его перемешений составил 53,42 км². В октябре и ноябре от трекера не было получено локаций, но в декабре он неожиданно стал передавать СМС с локациями из натальной области — сокол переместился на территорию летнего пребывания. От трекера было получено 20 локаций с 9 декабря по 19 января, после чего аккумулятор окончательно отказал. МСР за этот период составил 1467,54 км², а область перемешений на 70,57% перекрылась с МСР 82% за летний период (рис. 29).

Рис. 29. Пространственные характеристики зимних перемешений балобана по имени Батя (RUSAO4) и осенних, зимних и весенних перемешений балобана по имени Сора (RUSAO7). Сокрашения на карте: RK – Республика Хакасия, RT – Республика Тыва, KK – Красноярский край, MN – Монголия.

Fig. 29. Spatial characteristics of winter movements of the male Saker named Batya (RUSAO4), and autumn, winter, and spring movements of the female Saker named Sora (RUSAO7). Legend: RK – the Republic of Khakassia, RT – Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray, MN – Mongolia.





Сора (RUSAO7) продолжала перемещаться в натальной области всю зиму до конца марта включительно, фактически в тех же границах, что летом и осенью, не совершая дальних вылетов. МСР её перемешений с ноября по апрель составил 8027,66 км², Kernel 95% (R=3 км) – 1412,47 км², Kernel 75% – 239,47 км², Kernel 50% – 70,82 км² (рис. 29).

Основной район перемещений Соры до конца декабря включительно был приурочен к нативной степи - здесь птица охотилась и улетала на ночёвку в облесённые горы. В питании Соры в этот период присутствовали в основном полёвки (Microtus sp.) и серые куропатки (Perdix perdix). Также под декабрьскими и январскими присадами на Батенёвском кряже обнаружены многочисленные останки кедровок (Nucifraga caryocatactes). В январе Сора переместилась ближе к населённым пунктам, где охотилась в крупном посёлке и на окраине города на голубей (Columba livia), врановых (Corvus orientalis, Corvus monedula) и серых крыс (Rattus norvegicus). В феврале Сора сместилась в степь, где много времени проводила на опорах высоковольтных ЛЭП и охотилась в степи,

Рис. 30. Пространственные характеристики летних перемешений балобана по имени Сора (RUSA07) в 2018 г. Условные обозначения: 1 – трек зимой 2017/2018 гг., 2 – трек лета 2018 г., 3 – трек лета 2017 г., 4 - гнездовые местообитания балобана.

Fig. 30. Spatial characteristics of movements of the female Saker named Sora (RUSA07) in 2018. Legend: 1 – winter track of 2017/2018, 2 – summer track of 2018, 3 – summer track of 2017, 4 – breeding habitat of the Saker Falcon.

но продолжала посещать окраины города и посёлка. Полный анализ питания Соры и Бати (в основном по сборам из под присад Соры) приведён в табл. 12. В зимний период основную часть рациона балобанов составляли птицы, доля которых варьировала от 60,6 до 70,27% (от 80,7 до 83,2% по потребляемой массе), преимущественно сизые голуби (12,7% от числа объектов питания и 26,6% от потребляемой массы).

Летом Сора продолжила держаться на своей индивидуальной территории вплоть до 28 сентября 2018 г. МСР её летних перемешений составил 6603,9 км², сократившись до 3607,56 км² в мае − июне. Летние показатели Kernel 95% − 1055,83 км², Kernel 75% − 267,76 км², Kernel 50% − 102,01 км² (табл. 11, рис. 30). В летних перемешениях чётко обозначилась область в северо-западной части индивидуального участка, приуроченная к горной лесостепи, хотя птица продолжала регулярно вылетать за 65 км на юго-восток участка, где сидела преимущественно на опорах высоковольтных ЛЭП и охотилась в открытой степи.

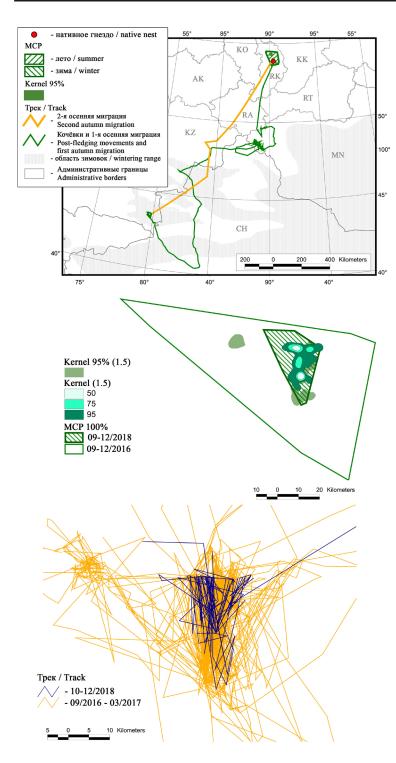
За 544 дня (1,5 года: с 3 апреля 2017 г. по 28 сентября 2018 г.) Сора в деталях изучила территорию своего пребывания и научилась осваивать разные корма в совершенно разных условиях. К концу сентября 2018 г. 50% локаций Соры были сосредоточены на площади около 100 км² преимущественно в двух кластерах, существенно различающихся по набору местообитаний (степная котловина с озёрами и куэстами и горная лесостепь) между которыми она перемещалась с завидной регулярностью.

В свою третью осень Сора всё-таки пошла в осеннюю миграцию, продолжительность которой составила 6–10 дней с 28 сентября по 3–7 октября 2018 г. Точные даты установить не удалось, так как аккумулятор трекера разрядился и в период с 3 по 7 октября локаций от прибора не поступало. Уже 7 октября птица была на

Табл. 12. Зимнее питание балобанов по имени Батя (RUSAO4) и Сора (RUSAO7) на зимовке в Хакасии. Условные обозначения: п – число объектов, Ms – масса объекта(ов) в граммах, % – доля вида в питании, рассчитанная по числу объектов и по их суммарной массе.

Table 12. Winter diet of Saker Falcons Batya (RUSA04) and Sora (RUSA07) during wintering in Khakassia. Legend: n – the number of examined prey(s) in items (n) or percent (%), Ms – the weight of examined prey(s) in grams (Ms) or percent (%).

			Батене Ваte	(3 пр enevski	исады) y ridge		•	Near Sor	рисад) sk city			kskaya	рисад) steppe				
Вид / Species	Ms		<u></u> %	(3 po	erches) %		%	(7 pe	erches) %		<u></u> %	(6 pe	erches) %		<u></u> %	Bcero Ms	/ Total %
Бурундук Tamias sibiricus	95	1	2.70	95	2.01		70	WIS	70		70	NIS	70	1	0.61	95	0.33
Крыса серая Rattus norvegicus	230					9	14.52	2070	16.15					9	5.45	2070	7.29
Водяная полёвка Arvicola amphibius	220	1	2.70	220	4.66					1	1.52	220	2.02	2	1.21	440	1.55
Полёвки серые Microtus sp.	27	6	16.22	162	3.43	10	16.13	270	2.11	15	22.73	405	3.73	31	18.79	837	2.95
Мелкие мышевидные грызуны Small <i>murida</i> e rodents	28	2	5.41	56	1.19	4	6.45	112	0.87	6	9.09	168	1.55	12	7.27	336	1.18
Ласка Mustela nivalis	120									2	3.03	240	2.21	2	1.21	240	0.84
Горностай Mustela erminea	260	1	2.70	260	5.51									1	0.61	260	0.92
Колонок Mustela sibirica	530									2	3.03	1060	9.75	2	1.21	1060	3.73
Млекопитаюшие (Mammalia)	1510	11	29.73	793	16.80	23	37.10	2452	19.12	26	39.39	2093	19.26	60	36.36	5338	18.79
Лунь полевой (самец / male) Circus cyaneus	390									1	1.52	390	3.59	1	0.61	390	1.37
Ястреб-перепелятник Accipiter nisus	200	1	2.70	200	4.24	1	1.61	200	1.56	1	1.52	200	1.84	3	1.82	600	2.11
Пустельга обыкновенная Falco tinnunculus	190									2	3.03	380	3.50	2	1.21	380	1.34
Тетерев Lyrurus tetrix	900	1	2.70	900	19.07									1	0.61	900	3.17
Куропатка бородатая Perdix dauurica	300	1	2.70	300	6.36					8	12.12	2400	22.08	9	5.45	2700	9.50
Голубь сизый Columba livia	360	1	2.70	360	7.63	16	25.81	5760	44.93	4	6.06	1440	13.25	21	12.73	7560	26.61
Сова ушастая Asio otus	260									1	1.52	260	2.39	1	0.61	260	0.92
Желна Dryocopus martius	317	1	2.70	317	6.72									1	0.61	317	1.12
Пёстрый дятел Dendrocopos sp.	75	3	8.11	225	4.77									3	1.82	225	0.79
Сорока Pica pica	210					5	8.06	1050	8.19	2	3.03	420	3.86	7	4.24	1470	5.17
Чёрная ворона Corvus orientalis	520	1	2.70	520	11.02	3	4.84	1560	12.17	1	1.52	520	4.78	5	3.03	2600	9.15
Грач Corvus frugilegus	435									1	1.52	435	4.00	1	0.61	435	1.53
Галка Corvus monedula	250					6	9.68	1500	11.70	2	3.03	500	4.60	8	4.85	2000	7.04
Клушица Руппосогах руппосогах	280									4	6.06	1120	10.31	4	2.42	1120	3.94
Кедровка Nucifraga caryocatactes	180	5	13.51	900	19.07	1		180	1.40	3	4.55	540	4.97	9	5.45	1620	5.70
Мелкая воробьиная птица Small passerine birds	17	12	32.43	204	4.32	7	11.29	119	0.93	10	15.15	170	1.56	29	17.58	493	1.74
Птицы (Aves)	4884	26	70.27	3926	83.20	39	62.90	10369	80.88	40	60.61	8775	80.74	105	63.64	23070	81.21
Всего (экз.) / Total	6394	37	100	4719	100	62	100	12821	100	66	100	10868	100	165	100	28408	100



прежней зимней территории, на которой зимовала в свою первую зиму 2016/2017 гг. Протяжённость миграционного маршрута составила 1524,22 км, линейная дистанция – 1400 км, прямолинейность – 0,92 (рис. 31). От места летнего пребывания в Хакасии до Курчумских гор на северовостоке Казахстана Сора двигалась практически прямолинейно, за оз. Зайсан она встала на знакомый по осени 2016 г. маршрут, и практически также как 2 годами ранее, пересекла Тарбагатай, затем к месту зимовки полетела по траектории,

Рис. 31. Осенние миграции и пространственные характеристики зимних перемещений балобана по имени Сора (RUSAO7). Сокращения на карте: RA – Республика Алтай, RK – Республика Хакасия, RT – Республика Тыва, KK – Красноярский край.

Fig. 31. Autumn migrations and spatial characteristics of winter movements of the Saker Falcon named Sora (RUSAO7). Legend: RA – the Republic of Altai, RK – the Republic of Khakassia, RT – the Republic of Tyva, KK – Krasnoyarsk Kray.

близкой к маршруту весенней миграции 2017 г.

МСР зимних перемешений Соры с 7 октября до 30 декабря 2018 г. составил 501,25 км², Kernel 95% (R=1,5 км) – 92,51 км², Kernel 75% – 57,03 км², Kernel 50% – 20,98 км². На зимовке Сора сразу же нашла место прежней ночёвки в горах и стала демонстрировать поведение, аналогичное тому, что наблюдалось 2 года назад – регулярно совершать охотничьи вылеты на ЛЭП, протянувшуюся по подгорной равнине, и улетать на ночь обратно в горы (рис. 31).

Выживаемость

Выживаемость слётков балобана в период до начала кочёвок (n=17) составила 94,1%. Самец по имени Учар (RUSA03-2), помеченный в Республике Алтай в 2017 г., был добыт филином. Основной отход птенцов происходил во время кочёвок до начала миграции, в основном по причине браконьерства. В этот период (n=16) выживаемость слётков балобана составила 68,75%. Отход соколов (31,25%) наблюдался в результате их отлова преимущественно в Хакасии на 2-х территориях на юге и севере Минусинской котловины, куда молодые птицы стягивались в ходе разлёта. Только одна птица была отловлена на западе Тувы. Во всех случаях отлов проходил на территориях, на которых браконьерство издавна известно, и регистрируется здесь практически ежегодно последние 20 лет. Во время миграции (n=11) были потеряны ещё 5 птиц (45,45%), в связи с чем выживаемость на миграции, по нашим данным, можно оценить в 54,55%. Из 5 пропавших птиц только для двух установлены причины потери – это браконьерство, причём если в одном случае птицу отловили, то другая была попросту застрелена. На зимовке были потеряны 4 птицы (66,67%) из 6, следовательно, выживаемость составила всего 33,3%. В данном случае на первое место вышел такой фактор отхода птиц, как ги-

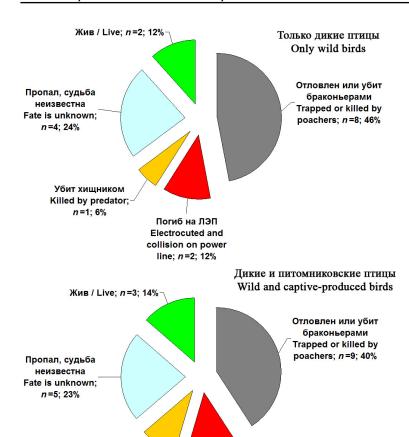


Рис. 32. Причины отхода птенцов балобана в первый год жизни (в нижнюю диаграмму добавлены причины отхода питомниковских балобанов, помеченных трекерами, результаты прослеживания которых описаны в статье на стр. 66-94).

Fig. 32. Main causes of losses among juvenile Saker Falcons during the first year of life (the diagram at the bottom consider captive-produced nestlings tagged with tracking devices as well; the results of tracking of captive-produced nestlings are described on pages 66-94).

бель на ЛЭП: 1 сокол погиб в результате поражения электротоком, другой по причине столкновения с проводами. Также

Погиб на ЛЭП

Electrocuted and

collision on power

line; n=3; 14%



Самка балобана по имени Алтайка (RUSA08) - погибла, запутавшись в браконьерских силках. Республика Хакасия, 28.08.2016 г. Фото В. Шуркиной.

Female of the Saker Falcon named Altaika (RUSA08) is died as result of trapped by poachers. Republic of Khakassia, 28/08/2016. Photo by V. Shurkina.

одна самка была поймана браконьерами и судьба другой самки осталась неизвестной. Таким образом, итоговая выживаемость к концу первого календарного года составила 11,76%. Из двух выживших птиц они оставались живыми на второй и на третий годы жизни. Вклад браконьерства в общий отход балобанов в первый год их жизни составил 47,06%, гибель на ЛЭП – 11,76%, хищничество – 5,9% (табл. 13, рис. 32). Учитывая места и симптомы потери сигнала от 4-х птиц, судьба которых остаётся неизвестной (23,53%), можно предполагать, что минимум половина из них пропала тоже по причине отлова для нужд соколиной охоты. Браконьерство в первую очередь «выкашивает» из популяции самок, как более крупных и, соответственно, более ценных в соколиной охоте, что лишний раз подтвердили и наши иссле-

Табл. 13. Выживаемость птенцов балобана и причины их отхода в первый год жизни.

Table 13. The survival rate of juvenile Sakers and the main causes of losses during the first year of life.

Судьба / Outcome	Дикий Wild	Питомниковский Captive-produced*	Всего Total
Отловлен или убит браконьерами / Trapped or killed by poachers	8	1	9 (40.91)
Погиб на $\Lambda \Im\Pi$ / Died by electrocution or collision with wires of power line	2	1	3 (13.64)
Убит хищником / Killed by predator	1	1	2 (9.09)
Пропал, судьба неизвестна / Fate is unknown	4	1	5 (22.73)
Жив / Alive	2	1 **	3 (13.64)
Bcero / Total	17	5	22 (100)

Примечания / Notes:

Убит хищником

Killed by predator;

n=2:9%

⁻ Птенцы, вырашенные в питомнике и помеченные трекерами в рамках проекта «Восстановление генетического разнообразия балобана в Алтае-Саянском регионе», см. Шнайдер и др., 2018 на стр. 66-94. / Captive-produced nestlings from breeding center reintroduced into wild and tagged with trackers in the frame of the project "Restoration of genetical biodiversity of the Saker Falcon in the Altai-Sayan Ecoregion", see Shnayder et al., 2018 on pages 66–94.

^{** –} Трекер вышел из строя, но до отлёта с гнездового участка сокол был жив. / Tracker failure. Before dispersing from the natal area, the falcon was observed alive.

дования: из 8 птиц, ставшими объектами браконьерства, 7 (87,5%) – это самки.

Обсуждение

На продолжительность зависимого послегнездового периода и дальность перемещений слётков хишных птиц до распада выводков влияет множество факторов, например, даты вылета из гнезда (Frumkin, 1994; Pomarol, 1994; Amar et al., 2000), размер выводков (Rahman et al., 2015), качество питания птенцов, усилия родителей по кормодобыче и кормовые условия сезона (Vergara et al., 2010), упитанность слётков (Ferrer, 1992; Frumkin, 1994; Воіleau, Bretagnolle, 2014) и их принадлежность к тому или иному полу (Newton, 1979; Frumkin, 1994).

В соответствии с теорией взаимоотношения детей и родителей потомство стремится продлить период родительской опеки, в то время как родители стараются как можно раньше прекратить опекать потомство и постепенно снижают количество приносов добычи (Trivers, 1974). В свете этого предполагается, что продолжительность зависимого послегнездового периода балансирует между началом самостоятельной добычи пропитания молодыми и прекращением обеспечения пропитанием их родителями (Alonso et al., 1987; Ferrer 1992; Bustamante, 1993; Kenward et al., 1993; Kitowski, 2005), но механизмы, определяющие распад выводков, точно неизвестны. Это связано с трудностью наблюдения за взаимоотношениями родителей и детей, когда птенцы уже научились летать, а также сложностью интерпретации различных, часто взаимосвязанных процессов и факторов, которые могут влиять как напрямую, так и опосредованно и при этом нелинейно на все аспекты жизнедеятельности птиц в посдегнездовой период, определяя тем самым разлёт птенцов с гнездовых участков и их дисперсию (см. например, Travis et al., 2012).

На многих видах показано, что основным фактором, влияющим на продолжительность зависимого послегнездового периода слётков, является постепенное снижение скорости их кормления родителями (Bustamante, Hiraldo, 1990; Ferrer, 1992; Arroyo et al., 2002; Eldegard et al., 2003). Причём для пустельг (Falco tinnunculus) во Франции показан отказ самок от кормления слётков в течение 5 дней после вылета, основная нагрузка на докармливании выводков лежала на самцах, которые стабильно снижали темпы кормления до полного прекращения приносов пищи на

18-й день после вылета птенцов из гнёзд (Boileau, Bretagnolle, 2014). В нашем исследовании также показано снижение темпов приноса самкой добычи для слётков на 20-30 дни после вылета птенцов и полное прекращение кормления после 40-го дня. В то же время наблюдения за слётками показали методичное увеличение ими охотничьей активности, хорошо коррелирующей со снижением частоты приноса кормов взрослыми птицами. Поэтому вопрос, что инициирует отлёт слётков с участков, их способность самостоятельно охотиться, или снижение темпов кормления родителями остаётся открытым. Вероятно, всё же слётки сами инициируют отлёт, в то время как взрослые птицы готовы продолжать их кормить, просто доставка еды взрослыми птицами становится для них менее актуальной, особенно при дальних вылетах за пределы гнездовой территории. Возможно, взрослые птицы ориентируются на состояние птенцов и их «попрошайническую» активность, которая стимулирует их приносить больше еды, или же, при отсутствии признаков недоедания у птенцов, отказаться от приноса добычи. Об этом наблюдались случаи кормления взрослыми птицами чужих слётков. Похожие случаи описаны для перепелятников (Frumkin, 1994), причём автор акцентирует внимание на них и доказывает, что более рано вылетающие слётки уже покинувшие свои натальные гнёзда, имеют лучшую выживаемость, в том числе и потому, что паразитируют на выводках с более мелкими птенцами, отбирая корм, принесённый им родителями.



Балобаны Кизилка (RUSA09) и Чулым (RUSA10) в гнезае. Республика Хакасия, 28.06.2016 г. Фото И. Карякина.

Saker Falcons named Kizilka (RUSA09) and Chulym (RUSA10) in the nest. Republic of Khakassia, 28/06/2016. Photo by I. Karyakin.



Слётки балобана из одного выводка через месяц после вылета всё ещё ночуют вместе на одной присаде. Республика Тыва, 30.07.2018 г. Фото И. Карякина.

Siblings of the Saker Falcon a month after fledged, still spend the night together on one perch. Republic of Tyva, 30/07/2018. Photo I. Karyakin.

В нашем случае разница между отлётом сибсов с гнездовых территорий варьировала от 1 до 21 дня, причём некоторые молодые продолжали держаться на участке уже после прекращения их кормления родителями, другие отлетали с участка в период интенсивного кормления родителями более молодых слётков. Эти наблюдения идут вразрез с мнением о том, что молодёжь старается продлить зависимость от взрослых птиц, а не раньше покинуть гнездовую территорию, сделанным на основании исследований других групп птиц (деревенская ласточка Hirundo rustica и серая неясыть Strix aluco) (см. например, Gruebler, Naef-Daenzer, 2008; Sunde 2008).

На пустельгах отмечено, что в гнёздах с постоянным достатком пищи птенцы дольше не покидали гнездовые участки после вылета (Vergara et al., 2010). Искусственное увеличение питания путём подброса еды в гнёзда красных коршунов (Milvus milvus) и испанских могильников (Aquila adalberti) значительно увеличило продолжительность зависимого послегнездового периода слётков (Bustamante, 1994; Muriel et al., 2015). Аналогичные эксперименты с перепелятником (Accipiter nisus) и тетеревятником (Accipiter gentilis) также показали, что дополнительное питание, подкладываемое в гнёзда, увеличивает период зависимости молодых от гнёзд (Bustamante, 1994 со ссылкой на неопубликованные данные И. Ньютона и Р. Кенварда). Тем не менее, для чёрных коршунов (Milvus migrans) и тетеревятников в другом исследовании авторы не обнаружили взаимосвязи между продолжительностью зависимого послегнездового периода и экспериментальным снабжением слётков дополнительной пищей (Bustamante, 1994; Kennedy, Ward, 2003). То же самое наблюдение было сделано в ходе подкормки нативных выводков с подсаженными к ним питомниковскими птенцами (см. Шнайдер и др., 2018 на стр. 66-94) – подкормка никак не повлияла на смещение сроков разлёта на более поздние, даже наоборот, часть старших птенцов из гнёзд, в которых осуществлялась подкормка, покинули гнездовые территории раньше остальных, в том числе слётков с соседних контрольных гнёзд, на которых подкормка не велась (возраст птенцов был одинаков). На одном из гнёзд, на котором было организовано постоянное видеонаблюдение вплоть до прекращения посещения его слётками, к концу 10-го дня после вылета подкормка оставалась нетронутой, несмотря на то, что слётки преследовали взрослых птиц, требуя от них корм (иногда успешно). При этом самка с этого гнезда (младшая в выводке) покинула участок в сроки, не отличающиеся от таких же самок из других гнёзд, на которых подкормка не осуществлялась. Учитывая это, становится сомнительной однозначность предположения о том, что молодёжь до последнего готова держаться на гнездовой территории под опекой родителей.

В ряде исследований разных видов хищных птиц (луговых луней Circus pygargus и пустельг) описано, что доминирующие слётки пытаются монополизировать еду, доставляемую родителями (Arroyo et al., 2002; Vergara, Fargallo, 2008). Таким образом, конкуренция за ресурсы между братьями и сёстрами после вылета из гнезда может определять отлёт птенцов с гнездовой территории, причём в первую очередь наиболее слабых. Но нашими исследованиями она не подтверждена. В большинстве случаев старшие птенцы (особенно самцы) отлетали с участков раньше младших. Внутривыводковая конкуренция за еду, приносимую родителями, во время зависимого послегнездового периода не обнаружена и в исследовании обыкновенных пустельг во Франции (Воіleau, Bretagnolle, 2014), что говорит о том, что в различных условиях среды данный фактор может и не проявляться.

В нашем исследовании самцы быстрее нарашивали дальность удаления от гнезда после вылета и раньше покидали гнездовые участки и начинали разлёт, нежели самки, также как это было доказано для ястребов-перепелятников (Frumkin, 1994).

Продолжительность зависимого послегнездового периода в нашем исследовании (26–50 дней, в среднем 40±8,6 дней) идентична той, что получена для балобанов в Центральной Монголии (31-52 дня, в среднем $40\pm4,4$ дней) (Rahman et al., 2015), но несколько меньше сроков для Крыма (30-64, в среднем 44 дня) и Центральной Европы (Prommer et al., 2012; 2014). Если в нашей выборке отчётливо прослеживается (t=-3,23, p=0,006) более ранний отлёт с участков самцов (в среднем 32,2±4,55 дней, медиана 31 день), чем самок (в среднем 43,91±7,42 дней, медиана 46 дней), то для Монголии разницу между полами не удалось выявить. Зато в Монголии была обнаружена разница между молодыми, выросшими в искусственных гнездовьях в ровной степи, и в естественных гнёздах (Rahman et al., 2015).

Топография гнездового участка, несомненно, определяет послегнездовое поведение слётков. Там где у соколов нет возможности присаживаться на возвышенные над землёй субстраты (например, при гнездовании на одиночном дереве или в искусственном гнездовье среди открытой степи), их перемещения ограничиваются наличием мест, где они могут безопасно проводить ночь или прятаться от солнца днём. Если же на гнездовом участке в радиусе 3-х км от гнезда присутствует множество субстратов, которые слётки могут успешно использовать в качестве присад и мест ночёвки, тогда они более активно осваивают территорию, быстрее наращивают дистанции разлёта от гнезда, их перемещения не связаны с определёнными присадами. Последнее является важным моментом для выживания слётков, при наличии на территории крупных хищников, эффективность охоты которых на слётков балобана увеличивается в разы, если те привязаны к постоянной присаде. Например, в Монголии, прослеживанием слётков показано, что на искусственных гнездовьях, расположенных в открытой степи, и не имеющих вокруг хорошо укрытых присад, более крупные хищники добывали больше слётков балобанов, чем из естественных гнёзд (Rahman et al., 2015). При этом авторы отмечают, что в искусственных гнёздах выводилось больше птенцов, поэтому общая продуктивность размножения в искусственных и естественных гнёздах существенно не отличалась.

Во время послегнездовых кочёвок балобаны хаотично рассеиваются в разных направлениях (см. например, Gamauf, Dosedel, 2012; Nemcek et al., 2014; Prommer et al., 2012; 2014). Но если в Европе или в Центральной Монголии территория более или менее однотипна на больших пространствах, и соколы могут достаточно широко разлетаться в разных направлениях, то в условиях Алтае-Саянского региона места пригодные для кочёвки балобанов ограничены горными котловинами, вокруг которых в северном направлении простирается обширная тайга, где для балобанов практически нет доступной пищи. Поэтому на дальние дистанции молодые балобаны из Алтае-Саянского региона могут откочёвывать лишь в южном или западном направлении. Аналогичная ситуация складывается в Крыму, ограниченном с юга Чёрным морем, где послегнездовые кочёвки соколов идут

Слёток балобана на присаде около гнезда. Фото И. Карякина. Fledgling of the Saker Falcon on perch near the nest.

Photo by I. Karyakin.



в направлении восток – северо-восток (Prommer *et al.*, 2014).

Горы не являются препятствием для соколов, они легко преодолевают хребты с высотами более 4 тыс. м. над уровнем моря. Более того, соколы выбирают пересекать горные хребты, что мы видим по трекам птиц, движущихся в юго-западном направлении по границе Казахстана и Китая.

Несмотря на широкий разлёт в период послегнездовых кочёвок, на миграцию большая часть птиц уходит в южном или юго-западном направлении, даже если в ходе кочёвок они перемещались на север к границе гнездового ареала вида. Для Центральной Европы, например, показано, что независимо от места рождения, практически все ювенильные балобаны мигрируют на юго-запад (средний азимут 210°) (Prommer et al., 2012). Для популяций Центральной Монголии при широком послегнездовом разлёте также показана миграция преимущественно в юго-западном направлении (Potapov et al., 2002; Dixon et al., 2017), что определяется оптимальными условиями зимовки для балобанов в Тибете.

Ранее предполагалось, что для азиатских популяций, в отличие от европейских, мигрирующих преимущественно на юго-запад, более характерна веерная миграция, и условная граница между птицами, склонными к веерной миграции и миграции в западном — юго-западном направлении проходит где-то в Алтае-Саянском регионе (Prommer et al., 2012). Однако современные сведения показывают, что миграционное поведение балобанов куда менее однозначно — перемещения птиц из Алтае-Саянского региона невозможно разделить между двумя вероятными моделями миграции. В регионе формируется широкая

Балобан по имени Камыш (RUSAO6). Республика Хакасия. Фото И. Карякина. Saker Falcon named Kamysh (RUSAO6). Republic of Khakassia. Photo by I. Karyakin.



зона интерградации между обыкновенным (западным) балобаном (F. ch. cherrug), ведущим себя как типичный мигрант, и комплексом восточных форм (F. ch. milvipes, F. ch. progressus), склонных к осёдлости, которые, наряду с особями смешанных фенотипов («saceroides»), абсолютно доминируют в горной части Алтае-Саянского региона (см. Карякин, 2011). Учитывая это, можно предполагать полное смешение стратегий миграции молодых балобанов, по причине хотя бы частичного наследования функций, определяющих у птиц тягу к дальним перемещениям и, возможно, к направлению миграции, индивидуальной адаптации к геоморфологическим условиям на стыке Средней и Центральной Азии и ориентации на соседей своего вида, которую исключать также нельзя.

Дальность миграции ювенильных балобанов из Алтае-Саянского региона очень сильно варьирует из-за того, что области стабильных зимовок лежат в широком диапазоне от самых южных границ региона до Цинхай-Тибетского плато и Памиро-Алая. Где останется зимовать та или иная птица, зависит от целого комплекса факторов, которые при малой выборке данных довольно сложно вычислить. По этой же причине сложно сказать есть ли разница в дальности миграций между самцами и самками. В нашем исследовании самцы в среднем меньше времени потратили на миграцию $(4,67\pm2,52)$ дней, медиана 5 дней), чем самки (6,17±2,48 дней, медиана 6,5 дней), за счёт того, что дистанции миграции самцов (994,0±652,21 км) оказались в среднем меньше, чем таковые самок (1338,0±456,95 км), но разница средних не надёжна из-за малой выборки и широкого диапазона показателей. В то же время для Европы на большем материале при более надёжной разнице (p=0,05) показано, что самки зимой мигрируют дальше и дольше, чем самцы и, в частности, в Сахель мигрировали на зимовку только молодые самки (Prommer et al., 2012).

Площадь индивидуальных участков молодых балобанов в натальной области до разлёта достаточно стабильна, если ориентироваться на максимальную плотность распределения 95% локаций (Kernel) – 5,70±3,87 км². Но индивидуальные участки на зимовках, вероятно, могут существенно различаться у разных птиц в разных местообитаниях. В нашем исследовании площадь индивидуальных участков в зимний период, рассчитанная как МСР 100%, очень сильно варьировала,

изменяясь от 3,7 до 425,1 тыс. км², т.е. фактически изменяясь более чем в 100 раз. То же самое показано для зимних участков монгольских соколов в Тибете, площадь миграции которых, рассчитанная как MCP 70% варьировала от 3 км² до 18,5 тыс. км² (Dixon et al., 2017). Площади индивидуальных участков, основанные на плотности 50% локаций (Kernel 50%), в Тибете варьировали от 3,6 до 131,5 км², составив в среднем $36,98 \text{ км}^2$ (Dixon et al., 2017), что несколько ниже площади индивидуальных участков наших птиц, зимовавших в Казахстане, Северо-Западном Китае и Монголии (36,1-132,81, в среднем 79,82±35,83 км²). Определённо, площадь участков зависит от доступности и численности кормового ресурса и в Тибете, он видимо выше, за счёт высокой плотности и концентрации колоний черногубой пищухи (Ochotona curzoniae). Вероятно, ни полёвка Брандта (Lasiopodomys brandtii), ни песчанки (Rhombomys opimus, Meriones sp.), ни другие виды пишух (Ochotona alpina, O. pallasi, O. dauurica), не могут обеспечить стабильного питания на ограниченной площади. Поэтому балобаны, не добравшиеся зимовать на Цинхай-Тибетское плато, вынуждены совершать более длинные перемещения и осваивать большую площадь для кормодобычи, а, вероятно, и менять в течение зимы несколько участков, осваивая новые, после подрыва кормового ресурса на предыдущих. По крайней мере, такая стратегия зимовки показана для самца и самки, зимовавших в Монголии. То же самое можно отметить, анализируя перемещения самки, зимовавшей в натальной области Хакасии и в Казахстане. И если в Хакасии МСР 100% определён в 8027,66 км², а Kernel 50% в 70,82 км², то в Казахстане эти параметры были существенно ниже, особенно в третью зиму и составили 501,25 км² (МСР) и 20,98 км² (Kernel 50%), тем самым приближаясь к тибетским показателям.

Две молодые птицы в нашем исследовании, пережившие первую осень и зиму, вернулись в натальную область, причём одна птица провела в натальной области 1,5 года, т.е. не только следующее лето, но и следующую зиму и третье лето и лишь на третьем году жизни ушла во вторую миграцию, причём в тот же район зимовки, что и в первую зиму. Исследованиями в Европе также показано, что со второго года балобаны возвращаются на свои предыдущие места зимовки в последующие годы, при этом время, проведённое в ме-



Слёток балобана на присаде (месяц после вылета из гнезда). Фото И. Карякина.

Fledglings of the Saker Falcon on perch (30 days after fledged). Photo by I. Karyakin.

стах зимовки, сокращается (Prommer *et al.*, 2012).

Если ранее успешная зимовка балобанов была доказана только для Тувы и Монголии (Sumiya et al., 2001; Карякин и др., 2005b), то современные данные позволяют утверждать, что балобан успешно зимует в пределах всего гнездового ареала в Алтае-Саянском регионе, включая местообитания на северной границе ареала вида (Хакасия и Красноярский край), однако это относится, видимо, только к птицам вторго года жизни и более старшим. За весь период исследований в Алтае-Саянском регионе нет фактов зимовки ювенильных балобанов - они все мигрируют за пределы региона, несмотря на хорошие условия для зимовки в Туве и на Алтае. Этим алтае-саянские балобаны существенно отличаются от своих европейских собратьев, которые в первый год жизни являются частичными мигрантами. Почти все центральноевропейские ювенильные балобаны осенью перемещаются в юго-западном направлении, но лишь около трети из них покидают гнездовой ареал и показывают среднюю или дальнюю миграцию, остальные же птицы остаются в пределах

гнездового ареала и совершают только локальные или региональные перемещения в одном и том же направлении, или вообще держатся на небольших индивидуальных участках без каких-либо заметных перемешений (Prommer et al., 2012). То же самое характерно и для крымских балобанов, которые, в большинстве случаев, после периода последгнездовых кочёвок возвращаются в Крым (Prommer et al., 2014).

Низкий уровень выживаемости балобанов в первый год жизни -11,76% в наших исследованиях - сравним с таковым в Монголии, где при существенно большей выборке выживаемость молодых в течение года составила 11,4% (Dixon et al., 2016). Вклад браконьерства в отход молодых птиц в нашем исследовании составил 47.06% (причём 87.5% птиц, изъятых из природы браконьерами – самки), а гибель на $\Lambda Э \Pi - 11,76\%$. В Монголии вклад браконьерства (или легального отлова, разрешённого в этой стране) оказался также высоким, причём не только в отношении молодых, но также и в отношении взрослых птиц - 3 РТТ из 8, установленных на взрослых птицах, были найдены исследователями после того, как были срезаны ловцами с пойманных птиц, и брошены в степи, что позволило найти их, т.к. они продолжали передачу из одной точки (Dixon et al., 2016). Даже если предположить, что не менее половины балобанов, отловленных для нужд соколиной охоты, погибли бы по иным причинам, останься они в природе, выживаемость балобанов приближалась бы к 35%, что выше того уровня, который определён для Казахстана (23%), так как он учитывает вклад отлова соколов для нужд соколиной охоты (Kenward et al., 2007), но ниже такового, определённого для Азии (50%) на основании только экспертных мнений (Ковач и др., 2014). Очевидно, что в условиях непрекращающегося браконьерства и ста-

Слёток балобана устроился на ночёвку около гнезда (40 дней после вылета из гнезда). Фото И. Карякина.

Fledgling of the Saker Falcon on perch near the nest (40 days after fledged). Photo by I. Karyakin.



бильного спроса на диких соколов в среде сокольников из стран Ближнего Востока, оценки выживаемости балобанов должны быть пересмотрены с учётом данных прослеживания птиц, помеченных трекерами.

Несмотря на то, что в Международном плане действий по балобану (Ковач и др., 2014) акцентируется внимание на гибели соколов на ЛЭП, как на важнейшей проблеме выживания этого вида, в нашем исследовании её вклад существенно меньше, чем браконьерства. Конечно, ЛЭП как фактор элминиации балобанов в Алтае-Саянском регионе, идёт на втором месте после отлова, но с достаточно серьёзным отрывом - его влияние примерно в 4 раза ниже. Несомненно, в Монголии и Китае, в местах обилия добычи и концентрации балобанов на кочёвках, миграции и зимовках, при отсутствии каких-либо естественных присад, кроме птицеопасных ЛЭП, смертность соколов может достигать очень высоких показателей, что показано многими исследованиями (Gombobaatar et al., 2004; Harness, Gombobaatar, 2008; Harness et al., 2008; Amartuvshin et al., 2010; Dixon et al., 2013; 2014; 2017; 2018). Но для популяций балобанов из российской части Алтае-Саянского региона этот фактор менее значим, так как большинство соколов встречаются с птицеопасными ЛЭП лишь в узкий период кочёвки и миграции, и то, на ограниченной территории, так как основная зона кочёвок российских балобанов лежит вне зоны распределения линий, опасных для птиц. Это доказано несколькими исследованиями на разных территориях Алтае-Саянского региона (Карякин и др., 2009; 2013; Николенко, 2011; Карякин, 2012; Николенко, Карякин, 2012). Тем не менее, для выживания балобана надо добиваться, чтобы все ЛЭП были полностью безопасными для птиц, для чего нужны целевые работы по их реконструкции и оснащению эффективными ПЗУ, особенно в Монголии и в северо-западном Китае.

Ещё один важный фактор, который может наносить ущерб балобанам, который ранее считался весомым лишь в отношении сапсана (Falco peregrinus) и тетеревятника (Accipiter gentilis) — это уничтожение хишников голубеводами. В нашем исследовании не получено свидетельств непосредственного убийства меченных соколов голубеводами, однако показана регулярная охота балобанов на голубей в городах и посёлках, особенно на зимовке, что несёт угрозу для птиц, если они будут

Балобан по имени Чулым (RUSA10), погибший в Китае в результате поражения электротоком на ЛЭП. Фото Р. МаМинга.

Saker Falcon named Chulym (RUSA10) electrocuted in China. Photos by R. MaMing.



добывать декоративных голубей на территориях, где активность голубеводов достаточно высока.

Благодарности

Реализация данного проекта стала возможной в результате сотрудничества Российской сети изучения и охраны пернатых хищников с ООО «Сибэкоцентр» (Новосибирск, Россия), взявшим на себя организацию экспедиций, компанией ECOTONE (Польша), предоставившей безвозмездно трекеры в 2016 г., Алтае-Саянским отделением WWF России, фондом «Мир вокруг тебя» корпорации «Сибирское здоровье», Rufford Foundation, Global Greengrants Fund, The Altai Project/Earth Island Institute, International Association of Falconry (IAF), Herman Ottó Institute (Венгрия) и Revir Nonprofit Ltd. (Венгрия), поддержавших мероприятие материально, а также с заповедниками «Убсунурская котловина», «Хакасский» и нацпарком «Сайлюгемский», в зоне активной работы инспекторского состава которых были помечены балобаны. В связи с чем авторы благодарят все поддержавшие проект организации. Отдельная благодарность Виктории Шуркиной за помощь в полевой работе в Республике Хакасия, Александру Куксину за помощь в работе в Республике Тыва, Денису Маликову и Эркину Тадырову за всестороннюю помощь в полевой работе в Юго-Восточном Алтае, Энрикке Гуззо (E. Guzzo), Лауре Занка (L. Zanca), Людмиле Зиневич, Роберту Кази (R. Kazi), Михаилу Кожевникову, Александру и Марине Милежик, Михаилу Пчельникову, Дарье Рожковой, Иштвану Роттенхофферу (I. Rottenhoffer), Анастасии Рыбенко, Маурицио Сара (М. Sara), Олегу Ширяеву и Дмитрию Штолю за участие в экспедициях.

Литература

Баранов А.А., Воронина К.К. Балобан Falco cherrug Gray, 1834. – Красная книга Красноярского края: В 2-х т. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / ред. А.П. Савченко, А.А. Баранов, В.А. Заделенов, Ю.Н. Литвинов, О.В. Тарасова, М.П. Тиунов. 3-е изд., перераб. и доп. Красноярск: СФУ, 2011. С. 82. [Baranov A.A., Voronina K.K. Saker Falcon Falco cherrug Gray, 1834. – Red Data Book of the Krasnoyasrsk Territory. Vol. 1. Rare and Endangered Species of Animals / A.P. Savchenko, A.A. Baranov, V.A. Zadelenov, Yu.N. Litvinov, O.V. Tarasova, M.P. Tiunov (Eds.). 3rd edition. Krasnoyarsk, 2011: 82. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/128 Дата обращения: 11.12.2018.

Баранов А.А., Воронина К.К. Балобан Falco cherrug Gray, 1834. – Красная книга Республики Хакасия: Реакие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / ред. А.П. Савченко, А.А. Баранов, С.М. Чупров, Ю.Н. Литвинов, Г.А. Соколов. 2-е изд., перераб. и доп. Красноярск—Абакан: СФУ, 2014. С. 161–162. [Baranov A.A., Voronina K.K. Saker Falcon Falco cherrug Gray, 1834. – Red Data Book of the Republic of Khakassia: Rare and Endangered Species / A.P. Savchenko, A.A. Baranov, S.M. Chuprov, Yu.N. Litvinov, G.A. Sokolov (Eds.). Second edition. Krasnoyarsk—Abakan, 2014: 161–162. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/1153 Дата обращения: 11.12.2018.

Гагина Т.Н., Ильяшенко В.Б., Скалон Н.В. Балобан Falco cherrug Y.E. Gray, 1834. – Крас-

ная книга Кемеровской области: Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. 2-е изд-е, перераб. и дополн. / отв. ред. Н.В. Скалон. Кемерово: «Азия принт», 2012. С. 129–130. [Gagina T.N., Ilyashenko V.B., Skalon N.V. Saker Falcon Falco cherrug Y.E. Gray, 1834. – Red Data Book of the Kemerovo Region: Vol. 2. Rare and Endangered Species of Animals. 2nd edition / N.V. Scalon (Ed.). Kemerovo, 2012: 129–130. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/596 Дата обрашения: 11.12.2018.

Галушин В.М. Балобан Falco cherrug (Gray, 1834). – Красная книга Российской Федерации (животные). М., 2001. С. 456–457. [Galushin V.M. Saker Falcon Falco cherrug (Gray, 1834). – Red Data Book of Russian Federation (animals). Moscow, 2001: 456–457. (in Russian).] URL: http://biodat.ru/db/rb/rb.php?src=1&vid=293 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В. Пернатые хишники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород: Издательство «Поволжье», 2004. 351 с. [Karyakin I.V. Raptors (manuals on surveys of birds of prey and owls). Nizhniy Novgorod: Publishing House "Povolzhie", 2004: 1–351. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/11151 Δата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В. Балобан в Алтае-Саянском регионе – результаты семилетнего мониторинга. – Степной Бюллетень. 2006. № 20. С. 54–60. [Karyakin I.V. Saker Falcon in the Altai-Sayan Region – seven-year monitoring results. – Steppe Bulletin. 2006. 20: 54–60. (in Russian).] URL: http://savesteppe.org/ru/archives/2621 Дата обрашения 11.12.2018.

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

Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга сокола-балобана в Алтае-Саянском экорегионе. Красноярск, 2010. 122 с. [Karyakin I.V. Manuals for organizing the monitoring of the Saker Falcon populations in the Altai-Sayan Ecoregion. Krasnoyarsk, 2010: 1–122.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/11165 Дата обращения: 11.12.2018.

Карякин И.В. Популяционно-подвидовая структура ареала балобана. – Пернатые хишники 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://rrrcn.ru/ru/archives/18913 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В. Пернатые хищники в электросетевой среде Северной Евразии: каковы перспективы выживания? — Пернатые хишники и их охрана. 2012. № 24. С. 69–85. [Karyakin I.V. Birds of Prey and Power Lines in Northern Eurasia: What are the Prospects for Survival? — Raptors Conservation. 2012. 24: 69–85.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/12320 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В. Учёт балобанов на предмиграционных кочевках в Горном Алтае завершился, а прослеживание соколов с трекерами продолжается. – Российская сеть изучения и охраны пернатых хишников. 2017. [Karyakin I.V. The account of the Saker Falcons in pre-migration period in Altai mountains was completed, and the tracking of falcons with loggers continues. – Russian Raptor Research and Conservation Network. 2017.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/28967 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Бакка С.В., Грабовский М.А., Коновалов Л.И., Мошкин А.В., Паженков А.С. Смелянский И.Э., Рыбенко А.В. Балобан (Falco cherrug) в России. — Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России. В.Б. Отв. ред. С.А. Букреев. М.: Союз охраны птиц России, 2005 а. С. 48–66. [Karyakin I.V., Bakka S.V., Grabovskiy M.A., Konovalov L.I., Moshkin A.V., Pazhenkov A.S. Smelansky I.E., Rybenko A.V. Saker Falcon (Falco cherrug) in Russia. — Inventory, monitoring and protection of the Important Bird Areas of Russia. Vol. 5. M., 2005 a: 48–66.] URL: http://ecoclub.nsu.ru/raptors/publicat/falco_che/Karyakin_2005.pdf Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Зиневич Л.С., Рожкова Д.Н., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Сарычев Е.И., Бёме И.Р. Первые результаты проекта по восстановлению генетического разнообразия популяций балобана в Алтае-Саянском регионе, Россия. − Пернатые хишники и их охрана. 2017. № 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. 35: 176−192.] DOI: 10.19074/1814-8654-2017-35-176-192 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/30086 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Коваленко А.В., Левин А.С., Мошкин А.В., Барашкова А.Н., Николенко Э.Г. Ревизия статуса балобана в России и Казахстане – результаты удручают. – Степной бюллетень. 2012. № 36. С. 49–51. [Karyakin I.V., Kovalenko A.V., Levin A.S., Moshkin A.V., Barashkova A.N., Nikolenko E.G. Revision of the Saker Falcon status in Russia and Kazakhstan – the results are depressing. – Steppe Bulletin. 2012. 36: 49–51. (in Russian).] URL: http://savesteppe.org/ru/archives/9568 Дата обращения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Лапшин Р.Д., Шестакова А.А. ArcView GIS аля экологов. Инструктивно-методическое пособие. Н. Новгород, 2009. 543 с. [Karyakin I.V., Lapshin R.D., Shestakova A.A. ArcView GIS for ecologists. Инструктивно-методическое пособие. Guide. Nizhny Novgorod, 2009: 1–543. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/arcview-gis-dlyaekologov Дата обрашения: 11.12.2018.

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. 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. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25433 Дата обращения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2008 г., Россия. – Пернатые хишники и их охрана. 2008. № 14. С. 63–84. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G. Monitoring Results on the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2008, Russia. – Raptors Conservation. 2008. 14: 63–84.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25539 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В. Николенко Э.Г. Охрана балобана в Алтае-Саянском экорегионе: что сделано и что требуется? – Пернатые хишники и их охрана. 2011 а. № 22. С. 24–59. [Karyakin I.V. Nikolenko E.G. Conservation of the Saker Falcon in the Altai-Sayan Ecoregion: What Has Been Done and What Should Be Done? – Raptors Conservation. 2011 а. 22: 24–59.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/12517 Дата обращения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2011 году, Россия. – Пернатые хишники и их охрана. 2011 b. № 23. С. 152–167. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G. Results of Monitoring of the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2011, Russia. – Raptors Conservation. 2011 b. 23: 152–167.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/10409 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важов С.В., Бекмансуров Р.Х. Гибель пернатых хишников на ЛЭП на Алтае: результаты исследований 2009 года, Россия. – Пернатые хишники и их охрана. 2009. № 16. С. 45–64. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Vazhov S.V., Bekmansurov R.H. Raptor Electrocution in the Altai Region: Results of Surveys in 2009, Russia. – Raptors Conservation. 2009. 16: 45–64.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19496 Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важов С.В., Митрофанов О.Б. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2009–2010 годах, Россия. – Пернатые хишники и их охрана. 2010. № 19. С. 136–151. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Vazhov S.V, Mitrofanov O.B. Results of Monitoring of the Saker Falcon Population in the Altai-Sayan Region in 2009. – Raptors Conservation. 2010. 19: 136–151.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19335 Дата обращения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Забелин В.И. Балобан Falco cherrug Gray, 1834. — Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). 2-е изд., перераб. / отв. ред. С.О. Ондар, Д.Н. Шауло. Кызыл, 2018 с. С. 89–90. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Zabelin V.I. Saker Falcon Falco cherrug Gray, 1834. — Red Data Book of the Republic of Tyva (Animals, Plants

and Mushrooms). Second edition / S.O. Ondar, D.N. Shaulo (Eds.). Kyzyl, 2018 c: 89–90. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/2024 Дата обращения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Мацына А.А., Штоль Д.А., Дзюбчук А.В. Оценка объема гибели птиц на воздушных линиях электропередачи мошностью 6–10 Кв в Красноярском крае. Отчёт о выполнении государственного контракта \mathbb{N}^2 6/13 от 02.07.2013 г. Новосибирск, 2013. 47 с. [Karyakin I.V., Nikolenko E.G., Matsyna A.A., Shtol D.A., Dzubchuk A.V. An assessment of the mortality of birds on overhead power lines 6–10 kV in the Krasnoyarsk Kray. Report on the implementation of state contract 6/13 (02/07/2013). Novosibirsk, 2013: 1–47.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/23088 Δ ата обращения: 11.12.2018.

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 b. № 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 b. 2: 56–59.] URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC02/raptors_conservation_2005_2_pages_56_59.pdf Дата обрашения: 11.12.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. Результаты мониторинга популяции балобана в Алтае-Саянском регионе в 2014 году, Россия. – Пернатые хишники 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 обрашения: 11.11.2018.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П. Балобан в Алтае-Саянском регионе: результаты мониторинга в 2016–2018 гг. – Пернатые хишники и их охрана. 2018. № 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. 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/

Мошкин А.В. Первая находка балобана на гнездовании в Тюменской области, Россия. – Пернатые хишники и их охрана. 2009. № 15. С. 126–127. [Moshkin A.V. First Record of the Saker Falcon Breeding in the Tyumen District, Russia. – Raptors Conservation. 2009. 15: 126–127.] URL: http://rrrcn.ru/archives/21095 Дата обращения 11.12.2018.

Николенко Э.Г. Проблема гибели птиц на ЛЭП в Хакасии: негативный вклад инфраструктуры сотовой связи. — Пернатые хищники и их охрана. 2011. № 22. С. 60–71. [Nikolenko E.G. Problem of Raptor Electrocution in the Republic of Khakassia: Negative Impact of Developing the Infrastructure of the Mobile Phone Service — Raptors Conservation. 2011. 22: 60–71.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/12726 Дата обращения 11.12.2018.

Николенко Э.Г. Ужесточение российского законодательства в области добычи и оборота редких видов в 2013 году: комментарии к закону № 150-Ф3 от 02.07.2013 и постановлению Правительства РФ № 978 от 31.10.2013. – Пернатые хишники и их охрана. 2013. № 27. С. 261–263. [*Nikolenko E.G.* The Russian Legislation Tightening the Sphere of Trapping and Turnover of Rare Bird in the Year 2013: Comments to Law N 150 FZ of 02/07/2013 and the RF Governmental Decret N 978 of 31.10.2013. – Raptors Conservation. 2013. 27: 261–263.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/21245 Δ ата обрашения 11.12.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В. Птицы и ЛЭП в Алтае-Саянском регионе: масштаб проблемы и пути решения. – Пернатые хищники и их охрана. 2012. № 24. С. 88–97. [Nikolenko E.G., Karyakin I.V. Birds and Power Lines in the Altai-Sayan Region: The Scale of the Problem and Ways to Address it. – Raptors Conservation. 2012. 24: 88–97.] URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/12326 Дата обрашения 11.12.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В. Распространение, численность и статус балобана (Falco *cherrug*) в Республике Тыва. – Современное состояние редких видов растений и животных Республики Тыва: материалы Всероссийской научно-практической конференции (28-29 апреля 2016 года) / отв. ред. У.В. Ондар. Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. С. 99-105. [Nikolenko E.G., Karyakin I.V. Distribution, number and status of Saker Falcon (Falco cherrug) in the Republic of Tyva. - The current state of rare plant and animal species of the Republic of Tyva: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (April 28-29, 2016) / U.V. Ondar (Ed.). Kyzyl, 2016: 99-105. (in Russian).] URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2016/09/ Nikolenko-Karyakin-Saker2016.pdf Δατα οбращения 11.12.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В., Левин А.С. Корни проблемы сокрашения численности балобана и пути её решения в рамках Глобального плана действий по балобану на примере России и Казахстана. – Пернатые хишники и

их охрана. 2014. № 29. С. 18–38. [Nikolenko E.G., Karyakin I.V., Levin A.S. Root causes of the decreasing in numbers of the Saker Falcon and ways of its decision within the Saker Falcon Global Action Plan in Russia and Kazakhstan. – Raptors Conservation. 2014. 29: 18–38.] DOI: 10.19074/1814-8654-2014-29-18-38 URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25759 Дата обращения 11.12.2018.

Николенко Э.Г., Карякин И.В., Шнайдер Е.П., Куксин А.Н. Первый случай успешного размножения самца балобана в возрасте одного года в Алтае-Саянском регионе, Россия. – Пернатые хишники и их охрана. 2018. № 37. С. 256–258. [Nikolenko E.G., Karyakin I.V., Shnayder E.P., Kuksin A.N. The First Record of Successful Breeding of the Male Saker Falcon at the Age of One Year in the Altai-Sayan Region, Russia. – Raptors Conservation. 2018. 37: 256–258.] DOI: 10.19074/1814-8654-2018-37-256-258.

Плотников В.Н. Балобан — Falco cherrug Gray, 1834. — Красная книга Алтайского края. Том 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / ред. Н.Л. Ирисова, Е.В. Шапетько, Р.В. Яковлев. Барнаул, 2016. С. 173—175. [Plotnikov V.N. Saker Falcon — Falco cherrug Gray, 1834. — Red Data Book of the Altai Kray. Vol. 2. Rare and endangered species of animals / N.L. Irisova, E.V. Shapetko, R.V. Yakovlev (Eds.). Barnaul, 2016: 173—175. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/1714 Дата обрашения: 11.12.2018.

Чупин И.И. Балобан — Falco cherrug J.E. Gray, 1834. — Красная книга Республики Алтай (животные, 3-е издание) / Под ред. А.В. Бондаренко. Горно-Алтайск, 2017. С. 200—203. [Chupin I.I. Saker Falcon — Falco cherrug J.E. Gray, 1834. — Red Data Book of the Altai Republic (Animals) / A.V. Bondarenko Ed. 3rd edition. Gorno-Altaisk, 2017: 200—203. (in Russian).] URL: http://oopt.aari.ru/ref/2022 Дата обрашения 11.12.2018.

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

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 11.12.2018.

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

ArcView GIS 3.3. Руководство пользователя. Москва: Data+, 1999. 380 с. [ArcView GIS 3.3. User guide. Moscow, 1999: 1–380. (in Russian).] ArcView Spatial Analyst. Руководство пользователя. Москва: Data+, 1999. 146 с. [ArcView Spatial Analyst. User guide. Moscow, 1999: 1–146. (in Russian).]

Arroyo B.E., De Cornulier Th., Bretagnolle V. Parental investment and parent–offspring conflicts during the postfledging period in Montagu's harriers. – Anim Behav. 2002. 63: 235–244. DOI: 10.1006/anbe.2001.1899 URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347201918998 Дата обрашения: 11.12.2018.

Batbayar N., Batsukh B., Stacey J., Braunlich A. Houbara Bustard and Saker Falcon surveys in Galba Gobi IBA, southern Mongolia. Preliminary technical report to the World Bank and BirdLife International. Wildlife Science and Conservation Center of Mongolia, Ulaanbaatar, 2009: 1–41. URL: http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/GalbaGobiFinalReport.pdf Δατα обращения: 11.12.2018.

BirdLife International. Falco cherrug (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22696495A110525916. 2017. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS. T22696495A110525916.en. URL: https://www.iucnredlist.org/species/22696495/110525916 Дата обращения: 11.12.2018.

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 обрашения 15.12.2018.

Bustamante J. The post-fledging dependence period of the Black-shouldered kite (Elanus caerule-us). – The Journal of Raptor Research. 1993. 27(4): 185–190. URL: http://www.ebd.csic.es/bustamante/publicaciones/Bustamante_%281993%29_J_Raptor_Res_27_185-190.PDF Дата обращения 11.12.2018.

Bustamante J. Family break-up in Black and Red Kites Milvus migrans and M. milvus: is time

Bustamante J., Hiraldo F. Post-fledging dependenceperiod 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 11.12.2018.

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 обрашения: 11.12.2018.

Clobert J., Le Galliard J.F., Cote J., Meylan S., Massot M. Informed dispersal, heterogeneity in animal dispersal syndromes and the dynamics of spatially structured populations. – Ecology letters. 2009. 12(3): 197–209. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2008.01267.x. URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1461-0248.2008.01267.x Дата обращения: 11.12.2018.

Dixon A., Bold B., Tsolmonjav P., Galtbalt B., Batbayar N. Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia. – Conservation Evidence. 2018. 15: 50–53. URL: https://www.conservationevidence.com/individual-study/6861 Дата обрашения: 10.12.2018.

Dixon A., Li X., Rahman M.L., Batbayar N. Characteristics of home range areas used by Saker Falcons (Falco cherrug) wintering on the Qinghai-Tibetan Plateau. – Bird Conservation International. 2017. 27(4): 525–536. DOI: 10.1017/S0959270916000319

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 обрашения: 12.12.2018.

Dixon A., Rahman M.L., Galtbalt B., Gunga A., Sugarsaikhan B., Batbayar N. Avian electrocution rates associated with density of active small mammal holes and power-pole mitigation: implications for the conservation of Threatened raptors in Mongolia. – Journal for Nature Conservation. 2017. DOI: 10.1016/j.jnc.2017.01.001. URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138117300055 Δατα οбращения: 10.12.2018.

Dixon A., Rahman M.L., Galtbalt B., Bold B., Davaasuren B., Gunga A., Boldbaatar U., Gombosuren J., Batbayar N., Sugarsaikhan B. Electrocution of Birds of Prey in Mongolia. Presentation of the report on the MAVIR Bird Protec-

tion Conference, Novwember 12-13, 2014, Budapest, Hungary. - Russian Raptor Research and Conservation Network. 2014. URL: http:// rrrcn.ru/archives/27357/2#1 Дата обращения: 10.12.2018.

Dixon A., MaMing R., Gunga A., Purev-Ochir G., Batbayar N. The problem of raptor electrocution in Asia: case studies from Mongolia and China. - Bird Conservation International, 2013, 23: 520-529, DOI: 10.1017/ S0959270913000300. URL: http://rrrcn.ru/wpcontent/uploads/reports/lep2014/dixon2013. pdf Дата обращения: 10.12.2018.

Eldegard K., Seles 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://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/ ј.1474-919X.2003.00229.х Дата обращения: 10.12.2018.

Ferrer M. Regulation of the period of postfledging 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: 10.12.2018.

Fridolfsson A., Ellegren H. A simple and universal method for molecular sexing of nonratite birds. - Journal of Avian Biology. 1999. 30(1): 116-121. DOI: 10.2307/3677252 URL: http://www.jstor.org/stable/3677252 обращения: 10.12.2018.

Frumkin R. Intraspecific brood parasitism and dispersal in fledgling Sparrowhawks Accipiter nisus. - Ibis 1994. 136(4): 426-433. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1994.tb01117.x

Gadgil M. Dispersal: population consequences and evolution. - Ecology. 1971. 52(2): 253-261. DOI: 10.2307/1934583. URL: https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/ doi/abs/10.2307/1934583 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: 11.12.2018.

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

Gruebler M.U., Naef-Daenzer B. Fitness consequences of pre- and post-fledging timing decisions in a double-brooded passerine. - Ecology. 2008. 89(10): 2736-2745. DOI: 10.1890/07-0786.1 URL: https://esajournals.onlinelibrary. wiley.com/doi/abs/10.1890/07-0786.1 Δата обращения: 12.12.2018.

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

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

Hayne D.W. Calculation of Size of HomeRange. Journal of Mammalogy. 1949. 30(1): 1-18. DOI: 10.2307/1375189 URL: https://www. jstor.org/stable/1375189 Дата обращения: 12.12.2018.

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_AnmalMovement2/ AnimalMovement2/anim_mov_useme.pdf Δατα обращения: 12.12.2018.

Jenness J. Nearest features (nearfeat.avx) extension for ArcView 3.x. - Jenness Enterprises. 2004. URL: http://www.jennessent.com/ arcview/nearest_features.htm Дата обращения: 11.12.2018.

Jenness J. Distance Matrix (dist_mat_jen.avx) extension for ArcView 3.x, v. 2. - Jenness Enterprises. 2005. URL: http://www.jennessent. com/arcview/dist_matrix.htm Дата обращения: 11.12.2018.

Kennedy P.L., Ward J.M. Effect of experimental food supplementation on movements of iuvenile northern goshawks (Accipiter gentilis atricapillus). -Oecologia. 2003. 134(2): 284-291. DOI: 10.1007/ s00442-002-1108-0 URL: https://link.springer. com/article/10.1007%2Fs00442-002-1108-0 \(\Delta a \) at a обращения: 11.12.2018.

Kenward R. A manual of wildlife radio-tagging. Academic Press, London, 2001: 1-311.

Kenward R., Katzner T., Wink M., Marcstrцт V., Walls S., Karlbom M., Pfeffer R., Bragin E., Hodder K., Levin A. Rapid Sustainability Modeling for Raptors by Radiotagging and DNA Fingerp rinting. - 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 Δατα обращения: 12.12.2018.

Kenward R.E., Pfeffer R.H., Al-Bowardi M.A., Fox N.C., Riddle K.E., Bragin E.A., Levin E.A., Walls S.S., Hodder K.H. Setting harness sizes and other marking techniques for a falcon with strong sexual dimorphism. - Journal of Field Ornithology. 2001. 72(2): 244-257. DOI: 10.1648/0273-8570-72.2.244

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.

Muriel R., Ferrer M., Balbontin J., Cabrera L., Calabuig C.P. Disentangling the effect of parental care, food supply, and offspring decisions on the duration of the postfledging period. – Behavioral Ecology. 2015. 26(6): 1587–1596. DOI: 10.1093/beheco/arv114 URL: https://academic.oup.com/beheco/article/26/6/1587/205420 Дата обрашения: 12.12.2018.

Nemcek V., Chavko J., Deutschovő L. Movement of satellite-tracked juvenile saker falcons (Falco cherrug) in SW Slovakia. – Slovak Raptor Journal. 2014. 8(2): 97–103. DOI: 1 0.2478/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.

Newton I. Population ecology of raptors. Poyser, Berkhamsted, 1979: 1–432.

Pomarol M. Releasing Montagu's Harrier (Circus pygargus) by the method of hacking. – The Journal of Raptor Research. 1994. 28(1): 19–22. URL: https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v028n01/p00019-p00022.pdf. Дата обрашения: 11.12.2018.

Potapov E., Dubinin M. 'Argos-tools' manual. 2008: 1–15. URL: http://gis-lab.info/programs/argos/argos-user-manual.pdf ∆ата обрашения: 11.12.2018.

Penteriani V., Delgado M. Thoughts on natal dispersal. – The Journal of Raptor Research. 2009. 43(2): 90–98. DOI: 10.3356/JRR-08-39.1 URL: http://www.bioone.org/doi/full/10.3356/JRR-08-39.1 Дата обращения: 11.12.2018.

Potapov E., Fox N, Sumya D., Gombobaatar S., Launay F., Combreau O., Eastham C. The Mongolian Saker Falcon: migratory, nomadic or sedentary? – Argos Newsletter. 2001. 58: 10–11, 16. URL: http://rrrcn.ru/wp-content/uploads/2008/03/anl_58.pdf Дата обращения: 11.12.2018.

Prommer M., Bagyura J., Chavko J., Uhrin M. Migratory movements of Central and Eastern European Saker Falcons (Falco cherrug) from juvenile dispersal to adulthood. – Aquila. 2012. 119: 111–134. URL: http://www.sakerlife2.mme.hu/sites/default/files/Aquila-119-110-Prommer.pdf Дата обрашения: 11.12.2018.

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://

Rahman M..., Batbayar N., Purev-Ochir G., Etheridge M., Dixon A. Influence of Nesting Location on Movements and Survival of Juvenile Saker Falcons Falco cherrug During the Post-Fledging Dependence Period. – Ardeola. 2015. 62(1):125–138. DOI: 10.13157/arla.62.1.2015.125

Sumiya D., Gombobaatar S., Shagdarsuren O., Potapov E., Fox N. Wintering of the Saker Falcon in Mongolia. – Proceedings of the II International Conference on the Saker Falcon and Houbara Bustard, Mongolia, 1–4 July 2000. 2001: 138–143. URL: https://www.falcons.co.uk/mefrg/PDF/sumya.pdf Дата обращения: 11.12.2018.

Sunde *P.* Parent-offspring conflict over duration of parental care and its consequences in tawny owls *Strix aluco.* – Journal of Avian Biology. 2008. 39(2): 242–246. DOI: 10.1111/j.2008.0908-8857.04194.x URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2008.0908-8857.04194.x Дата обращения: 11.12.2018.

Travis J.M.J., Mustin K., Bartoń K.A., Benton T.G., Clobert J., Delgado M.M., Dytham C., Hovestadt T., Palmer S.C.F., Van Dyck H., Bonte D. Modelling dispersal: an eco-evolutionary framework incorporating emigration, movement, settlement behaviour and the multiple costs involved. – Methods in Ecology and Evolution. 2012. 3(4): 628–641. DOI: 10.1111/j.2041-210X.2012.00193.x URL: https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.2041-210X.2012.00193.x Дата обрашения: 11.12.2018.

Vaczi M., Prommer M., Turuk H. Saker Falcon research in Mongolia. – Heliaca. 2017. 15: 37–40. URL: http://www.mme.hu/sites/default/files/binary_uploads/2_magunkrol/heliaca/2017_heliaca_online.pdf Дата обращения: 11.12.2018.

Vergara P., Fargallo J.A. Sex, melanic coloration, and sibling competition during the post-fledging dependence period. – Behavioral Ecology. 2008. 19(1): 847–853. DOI: 10.1093/beheco/arn035 URL: https://academic.oup.com/beheco/article/19/4/847/202709 Дата обрашения: 11.12.2018.

Vergara P., Fargallo J.A., Martinez-Padill J. Reaching independence: food supply, parent quality, and offspring phenotypic characters in kestrels. – Behavioral Ecology. 2010. 21(3): 507–512. DOI: 10.1093/beheco/arq011 URL: https://academic.oup.com/beheco/article/21/3/507/219290 Дата обрашения: 11.12.2018.

Worton B. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. – Ecology. 1989. 70(1): 164–168. DOI: 10.2307/1938423 URL: https://www.jstor.org/stable/1938423 Дата обрашения: 11.12.2018.