The Results of Attracting of the Ural Owl to Breeding in Nestboxes in the Izdrevaya River Basin (Novosibirsk Region, Russia)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ДЛИННОХВОСТОЙ НЕЯСЫТИ НА РАЗМНОЖЕНИЕ В ГНЕЗДОВЫЕ ЯЩИКИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ИЗДРЕВАЯ (НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

Nikolenko E.G., Shnayder E.P., Tomilenko A.A. (Sibecocenter LLC, Novosibirsk, Russia), Knizhnik E.V., Emelyanova E.P. (Russian Raptor Research and Conservation Network, Novosibirsk, Russia),
Karyakin I.V. (Center of Field Studies, N. Novgorod, Russia)
Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Томиленко А.А. (ООО «Сибэкоцентр», Новосибирск, Россия),
Книжник Е.В., Емельянова Е.П. (Российская сеть изучения и охраны пернатых хищников, Новосибирск, Россия),
Карякин И.В. (Центр полевых исследований, Н. Новгород, Россия)

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

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

Андрей Томиленко
ООО «Сибэкоцентр»
630083, Россия,
Новосибирск,
ул. 2-я Обская, 69/2–143
aatom@ngs.ru

Евгений Книжник
Российская сеть
изучения и охраны
пернатых хищников
630055, Россия,
Новосибирск,
ул. Иванова, 15–65
kev8206@rambler.ru

Елена Емельянова
Российская сеть
изучения и охраны
пернатых хищников
630128, Россия,
Новосибирск,
ул. Демакова, 6–57
le-n-ka@indox.ru

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

Резюме
В статье обобщены результаты пятилетнего проекта, направленного на привлечение длиннохвостой неясыти (*Strix uralensis*) для размножения в искусственные гнездовья в бассейне реки Издревая в Новосибирской области (Россия) в 2012–2016 гг. В 2012–2015 гг. было установлено 38 гнездовых ящиков. В 2013–2015 гг. совы занимали ежегодно 4–5 гнездовых ящиков, притом, что число установленных ящиков выросло с 18 в 2013 г. до 33 в 2015 г. И только в 2016 г. начался рост численности в группировке – занятыми оказались 8 гнездовых ящиков из 38 установленных (21,05 %). Размер кладки составил 2–4 яйца, в среднем (n=6) 3,17±0,98 яйца. Размер выводка составил 2–3 птенца, в среднем (n=7) 2,00±0,58 птенца. Ближайшие дистанции между установленными гнездовыми ящиками изменяются от 0,58 до 1,80 км, составляя в среднем (n=24) 1,12±0,29 км. Ближайшие дистанции между гнездовыми ящиками, занятыми разными парами длиннохвостых неясытей, варьируют от 0,92 до 6,25 км, составляя в среднем (n=15) 1,87±1,30 км. Мы использовали дискриминантный анализ для оценки роли ландшафтных характеристик в предпочтениях неясытей при выборе гнездовых ящиков и для прогнозирования будущего распределения сов. Полученная функция дискриминации позволяет правильно классифицировать пустые и занятые совами гнездовые ящики с точностью 81,85 %, Wilki's Lambda = 0,67 (точность классификации 81,58 %, p<0,13, F (8,29) = 1,75), однако уровень дискриминации низкий, что говорит о близких характеристиках всей системы гнездовых ящиков. Для территории реализации мероприятий по привлечению длиннохвостых неясытей на размножение в искусственные гнездовья построена схема распределения реальных и потенциальных гнездовых участков сов. Эта схема показала, что на площади 116,7 км^2 может разместиться 37 гнездовых участков длиннохвостых неясытей, на которых при нынешней модели занятости возможно успешное размножение до 25 пар сов. При этом лишь на 15 участках (40,54 %) из 37 гнездовые ящики уже установлены.
Ключевые слова: пернатые хищники, совы, длиннохвостая неясыть, *Strix uralensis*, гнездовые ящики, совятники, Издревая, выбор гнездовых местообитаний.
Поступила в редакцию: 01.03.2017 г. ***Принята к публикации:*** 01.04.2017 г.

Abstract
This article summarizes data obtained during the 5 years nestboxing project aimed to multiply breeding population of the Ural Owl (*Strix uralensis*) in the basin of Izdrevaya river, Novosibirsk region, Russia in 2012–2016. From 2012 to 2015 a total of 38 nestboxes (NB) were installed. The distance between neighboring NBs vary from 0.58 to 1.80 km (n=24), 1.12±0.29 km average. From breeding season of 2013 to breeding season of 2015 the number of NB in project grows from 18 NB to 33 NB, however only 4–5 of them were occupied each year. Only in breeding season of 2016 we observed population growth when 8 out of 38 (21.05 %) NBs were found occupied by the Ural Owl. The average clutch size was 3.17±0.98 eggs (n=6; min 2, max 4 eggs). The average brood size was 2.00±0.58 nestlings (n=7; min 2, max 3 nestlings). The distance between neighboring pairs breed in nestboxes ranged from 0.92 to 6.25 km (n=15), 1.87±1.30 km at average. We used discriminant analysis to estimate the role of landscape on owl preferences when choosing NB and to make predictions on a future distribution of owls. The resulting discrimination function allows us to classify correctly between empty and occupied NBs with accuracy of 81.85 %, Wilki's Lambda = 0.67 (classification accuracy 81.58 %, p<0.13, F (8.29)=1.75), however, the level of discrimination is low, which indicates the close characteristics of the entire system of NBs. Applying GIS-analysis we revealed 37 potential breeding territories on a territory of 116.7 km^2, only 15 (40.54 %) of them equipped with a NB. We expect that up to 25 of this potential breeding territories could be occupied by owls in the future.
Keywords: raptors, owls, Ural Owl, *Strix uralensis*, nestboxes, Izdrevaya, nesting habitat selection.
Received: 01/03/2017. ***Accepted:*** 01/04/2017.

DOI: 10.19074/1814-8654-2017-34-27-48

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

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

Andrey Tomilenko
LLC Sibecocenter
2 Obskaya str.,
69/2–143, Novosibirsk,
Russia, 630083
aatom@ngs.ru

Evgeniy Knizhnik
Russian Raptor Research and Conservation Network
Ivanova str., 15–65,
Novosibirsk,
Russia, 630055
kev8206@rambler.ru

Elena Emelyanova
Russian Raptor Research and Conservation Network
Demakova str., 6–57,
Novosibirsk,
Russia, 630128
le-n-ka@indox.ru

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

*Длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*). Фото Э. Николенко.*

*Ural Owl (*Strix uralensis*). Photo by E. Nikolenko.*

Введение

Мероприятия по привлечению длиннохвостой неясыти (*Strix uralensis*) для размножения в искусственные гнездовья проведены в бассейне р. Издревая Новосибирской области в рамках комплексной работы инициативной группы «Поможем реке Издревая»[14] по созданию экспериментального полигона для реализации устойчивого природопользования. Эта работа с 2003 по 2014 гг. реализовывалась в рамках одноимённой благотворительной программы МБОО «Сибирский экологический центр»[15], а с 2015 г. продолжена инициативной группой самостоятельно. Длиннохвостая неясыть была выбрана в качестве «флагового вида» по целому ряду причин. Во-первых, она внесена в Красную книгу Новосибирской области (Чернышов, 2008), так как даже в умеренно нарушенных сообществах испытывает определённый лимит гнездопригодных деревьев, потому что предпочитает гнездиться в дуплах. Во-вторых, как показывает опыт многих проектов по привлечению неясытей в искусственные гнёзда, совы охотно занимают аналоги дупел – гнездовые ящики различных конструкций, что позволяет им осваивать территории, где ранее по каким-либо причинам они не гнездились (Левашкин, 2006; 2008a; 2008b; 2009; Карякин и др., 2009a; Андреенков и др., 2008; 2010; Важов и др., 2010; Бахтин и др., 2012; Бекмансуров, 2014). В-третьих, в результате обследования бассейна р. Издревая в 2012 г. было выяснено, что длиннохвостая неясыть здесь редка на гнездовании (см. статью на стр. 74), что актуализировало программу по её привлечению на размножение в искусственные гнездовья. И, наконец, в-четвёртых, эта сова играет «санитарную» роль в естественных очагах туляремии и геморрагической лихорадки, уничтожая массовые виды мышевидных грызунов, что делает крайне актуальной работу по увеличению её численности именно в бассейне р. Издревая, испытывающем сильнейшую рекреационных нагрузку (максимальную в Новосибирской области) за счёт сосре-

Introduction

This article summarizes results on attracting the Ural Owl (*Strix uralensis*) to breeding in nestboxes in river basin of the Izdrevaya as of 2016. Also, it includes the analysis of project success and the estimation of potential development.

Methods

Before “Nestboxing” Project, there were taken the actions on detecting the Ural Owl breeding territories. They were on 8–9 May, 18–19 July, 10–14 August, 2012. As a result, the Ural Owl was found only in two places – by the river Tigaliha and in watershed of the Izdrevaya and the Big Barlak (see the article below, on page 74) Researches showed that in spite of enough food reserve and appropriate habitat (river basin of the Izdrevaya is rich in forested ravine systems) there is a lack of places suitable for making nests – large hollow trees. Actually, that fact determines the magnitude of population.

To increase the population of the Ural Owl there was taken a decision to make a test area with artificial nests (hereinafter referred to as nestboxes) where the owls could successfully breed. Nestboxes for the Ural Owl were made according to the method of I.V. Karyakin and A.P. Levashkin (2012) from untrimmed planks, the size of each nestbox was 40×40×70 cm.

The installing of nestboxes were made by volunteers every year in 2012–2015. As a result, there were 38 installed nestboxes by 2016. Key numbers are shown in table 1 and fig. 1. All data were entered in section “Nestboxing” in Web GIS “Faunistica” (Tomilenko *et al*., 2016).

The complete inspection of all nestboxes was held every spring: in 2013 – 27 May; 2014 – 4 and 10 May; 2015 – 27 April and

[14] *http://www.izdrevaya.ru*
[15] *http://sibecocentre.ru/katun.htm*

доточения здесь большого числа садовых товариществ и дачных обществ.

В данной статье обобщены результаты проекта по привлечению длиннохвостой неясыти для размножения в искусственные гнездовья в бассейне р. Издревая по состоянию на 2016 г., проведён анализ успешности мероприятий и дана оценка перспектив их дальнейшей реализации.

Район реализации мероприятий по привлечению длиннохвостых неясытей в искусственные гнездовья

Бассейн реки Издревая расположен на восток от крупного мегаполиса – г. Новосибирска, в 8 км от западной границы города. Издревая является левым притоком реки Иня, которая, в свою очередь, впадает в Обь в черте города Новосибирска. Протяжённость Издревой составляет около 27 км, её бассейн с севера на юг – около 20 км, с запада на восток – от 10 до 12 км.

Территория бассейна давно и разнообразно освоена человеком. Все плоские водораздельные пространства были распаханы в разное время. Большая часть этих земель в настоящее время представлена залежами различного возраста, часть

Типичный ландшафт и лес в бассейне р. Издревая. Фото И. Карякина.

Typical landscape and forest of the Izdrevaya river basin. Photos by I. Karyakin.

3 May. In addition to the spring inspection, 10 nestboxes were checked again on 15 June 2015 and 7–8 May 2016.

Data were processed in ArcView GIS 3.3, MS Excel 2003 and Statistica 10. Mean ± SD were calculated for all samples, whilst Excess and Asymmetry – for particular samples.

According to 38 installed nestboxes and 13 potential places for installing nestboxes there were made analysis. We used GIS Analysis and Discriminant Analysis to estimate the role of landscape on owl preferences when choosing NB and to make predictions on a future distribution of owls. For the purpose of those analyses there were obtained spatial layout characteristics of the each nestbox (hereinafter referred to as spatial variables). Data were calculated in ArcView GIS 3x, using topographic map M 1:200000, satellite images (could be found in section "Nestboxing"[17] in Web GIS "Faunistica"), and also Digital Elevation Model (DEM) made by radar altimetry with 30 m resolution. Spatial variables include: Area of open landscapes (km^2), Perimeter of open landscapes (km), Forest area (km^2), Perimeter of forest clusters (km), Number of forest clusters, Average area of forest clusters (km^2), Area of gardens and settlements (km^2), Perimeter of gardens and settlements (km), Distance to a small river (km), Distance to a big river (km), Distance to the edge of a settlement or garden (km), Distance to the edge of the open landscapes (km), Elevation (m), Slope sizes (m/km), Dividing the relief (km/km^2). Data are shown in table 2.

Distances between installed nestboxes and distances between inhabited nestboxes were calculated for nearest neighbours with only one neighbour for each nestbox (without duplication) and for all neighbours by triangulation method (Karyakin *et al.*, 2009b).

The map of potential breeding territories was constructed by doubling the round areas, binding their centroids to landscape map elements, which were close to spatial characteristics of the territories inhabited by owls (Karyakin, 2010). Round areas diameter was equal to average distance between nearest neighbours for most recent year of researches.

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

из которых зарастает лесом. Территорию бассейна пересекает с севера на юг железнодорожная ветка межобластного значения; с запада на восток – примерно в центральной части бассейна – федеральная автомобильная трасса; также, в разных направлениях, бассейн пересекают несколько высоковольтных линий электропередачи. В 2013 г. по границе бассейна (водоразделу рек Издревая и Переборка) начато строительство крупной автомобильной магистали (восточного обхода г. Новосибирска), а с 2016 г. на следующие 40 лет планируется создание и функционирование мусоро-сортировочного комбината. В долине Издревой расположено 50 дачных обществ (садово-некоммерческих товариществ, далее СНТ), а также четыре посёлка, имеются горнолыжные базы, проводятся регулярные туристические мероприятия.

Методика

Работы по выявлению гнездовых участков длиннохвостой неясыти до реализации биотехнических мероприятий в бассейне р. Издревая были проведены 8–9 мая, 18–19 июля и 10–14 августа 2012 г. (подробнее см. статью на стр. 74). В ходе этих исследований пребывание длиннохвостой неясыти выявлено лишь в двух точках – на р. Тигалиха (приток Ини выше Издревой) и на водоразделе рек Издревая и Большой Барлак (последняя точка находится за пределами полигона, в котором реализовывались в дальнейшем биотехнические мероприятия). Исследования показали, что,

River basin area, taking into account the river Tagaliha which runs into the Inya, was defined as 219.6 km^2. Area of the territory where actions of attracting the Ural Owl to nesting in nestboxes by 2016 were taken was 80 km^2 (36.43 % of total basin area).

Results

By 2016 38 nestboxes were set in the basin of the river Izdrevaya. All but one were set on birches at a height of 6–8 m and only one nestbox in the valley of the river Tigalikha was set on a pine tree.

When choosing the place to set a nestbox, we relied on the characteristics of habitats typical for the species in the forest-steppe landscapes. As a result, almost all 38 nestboxes got close spatial characteristics – they were set at average in 0.05±0.03 (0.01–0.19) km from the forest edge within forest clusters with an average area of 0.08±0.10 (0.02–0.53) km^2 with slope size of 8.04±4.05 (2.85–21.20) m/km and dividing the relief of 4.52±1.28 (1.28–6.73) km/km^2. Elevation for set nestboxes ranged from 154 to 234 m, at average – 196.71±19.45 m, distance from small rivers and streams from 0 to 2.73 km, at average 0.89±0.79 km. Only 10 nestboxes were set at a distance of less than 4 km from the Inya river. Detailed indicators of the spatial parameters determined for nestboxes are shown in table 2.

The distances between the set nestboxes, determined by the method of triangulation, ranged from 0.58 to 2.90 km, at average

Изготовление и установка гнездовых ящиков для длиннохвостой неясыти в волонтёрском лагере на р. Издревая. Фото Е. Дубыниной.

Making and installation of nestboxes for Ural Owl in the volunteer camp on the Izdrevaya river. Photos by E. Dubynina.

несмотря на достаточную кормовую базу и подходящие для вида местообитания – островные леса овражно-балочных систем, которыми изобилует бассейн Издревой, здесь имеется явный лимит мест, пригодных для устройства гнёзд этой совы – крупных дуплистых деревьев. Этим, собственно, и обусловлена низкая численность вида. Длиннохвостая неясыть может гнездиться в открытых гнездовых постройках ястребиных хищников (Pietiainen, 1989; Карякин, 1998; Тишечкин, Ивановский, 1998; Важов и др., 2009; Эбель, 2010), однако в условиях территории с повышенной рекреационной нагрузкой в берёзово-осиновых лесах, не обеспечивающих должную защищённость сов, открытое гнездование становится проблематичным по целому ряду причин (беспокойство людьми, хищнический пресс многочисленных коршунов и пр.) и только дупла или их искусственные аналоги могут обеспечить постоянное обитание длиннохвостой неясыти в подобных условиях.

Для увеличения численности неясытей было принято решение создать экспериментальный полигон с искусственными гнездовьями ящичного типа (далее гнездовые ящики или совятники), в которых совы могли бы успешно размножаться. Для этого, исходя из стереотипов гнездования вида в аналогичном ландшафте Поволжья и Южной Сибири, была разработана первоначальная схема распределения 40 искусственных гнездовий. Точки для установки выбирали в лесных участках по вершинам логов, окружённых сельскохозяйственными угодьями, вблизи от внешних опушек леса, часто в небольшом удалении от населённых пунктов и садовых товариществ.

Гнездовые ящики для длиннохвостой неясыти, размером 40×40×70 см, изготавливали из необрезной доски по методике И.В. Карякина и А.П. Левашкина (2012).

Установка совятников велась ежегодно в июле 2012–2015 гг. силами волонтёров международных волонтёрских лагерей, проходивших в рамках работы программы «Поможем реке Издревая», в 2013 г. несколько совятников были установлены также в сентябре. В результате к 2016 г. было установлено 38 совятников из 40 запланированных. Итоги установки приведены в таблице 1 и на рисунке 1. Все данные внесены в раздел «Нестбоксинг» веб-ГИС «Фаунистика» (Томиленко и др., 2016).

Полная проверка всей системы совятников проводилась ежегодно весной: в 2013 г. – 27 мая; в 2014 г. – 4 и 10 мая; в 2015 г. – 27 апреля и 3 мая. В дополнении к весенней

(*n*=65) 1.35±0.40 km. This parameter was taken as a basis for constructing a circular buffer in order to obtain spatial variables for each nestbox. The distances between the nearest nestboxes, determined by the method of the nearest neighbor without doubling, ranged from 0.58 to 1.80 km, at average (*n*=24) 1.12±0.29 km.

The results of observations of occupied nestboxes in 2013–2016 are given in Table 3 and in fig. 3.

According to the results of the annual observation, it was possible to track the dynamics of the use of nestboxes by owls and identify breeding territories. The territories were identified by the method of constructing duplicated polygons based on the average distance between occupied nestboxes and adjusted on the grid of the Thiessen polygons (see fig. 4).

For the first 3 years the number of occupied breeding territories of the Ural Owls remained constant – 5, and in the most recent year (2016) their number increased to 8 (table 3, fig. 4). At the same time 12 different breeding territories were occupied by Ural Owls in different years – one or several times, breeding was observed in 17 nestboxes.

Only one nestbox was occupied all 4 years in a row – D3 on the breeding territory N 3.

Some Ural Owls laid eggs much later than others. Thus, in 2015, one nestbox (D03) was empty during the observation on April 27, whereas on June 15 there were two seven-day-old nestlings – this was one of the latest broods we observed (owls started laying eggs in early May). Another case of late breeding: 15/06/2015 in D12 nestbox we observed 2 nestlings aged 5–6 and 10–12 days and 1 dead egg. The earliest clutch was recorded in 2014, when on May 4 in the D15 nestbox there were 3 nestlings with prepenna, which were ringed on May 31. On May 7, 2016 in D07 nestbox there also were 2 small nestlings and 2 eggs.

For 4 years of research 6 clutches and 7 broods were observed: the clutch size was 2–4, at average 3.17±0.98 eggs (*n*=6); the number of broods is 2–3, at average 2.00±0.58 of nestlings (*n*=7).

The distances between the nearest neighbors nesting in nestboxes varied from year to year, from (*n*=3) 1.13+0.17 km (1.02–1.33 km) in 2014 to (*n*=5) 2.79±1.95 km (1.64–6.25 km) in 2016. At average, for the entire observation period, the distance between the nearest neighbors was (*n*=15)

Табл. 1. *Сроки установки и число гнездовых ящиков, установленных в 2012–2015 гг.*

Table 1. *Dates of installation and number of nestboxes were installed in 2012–2015.*

Год Year	Даты установки совятников The dates of the installation of nestboxes	Число установленных совятников The number of the installed nestboxes	Число совятников на начало гнездового сезона The number of the nestboxes at the beginning of the breeding season
2012	20–25 июля / July	18	0
2013	25–27 июля / July, 14 сентября / September	12	18
2014	6 июля / July	3	30
2015	16 июля / July	5	33
2016			38

проверке 10 совятников были повторно проверены 15 июня 2015 г. и 7–8 мая 2016 г.

За все годы только 6 птенцов в двух совятниках были окольцованы цветными пластиковыми кольцами Российской сети изучения и охраны пернатых хищников – 31 мая 2014 г. Информация о кольцевании внесена в БД «Кольцевание»[16] Центра кольцевания хищных птиц.

Во время проверки совятников их содержимое осматривали визуально путём подъёма на дерево по раздвижной лестнице или по стволу на пиках-древолазах, либо без подъёма на дерево с помощью веб-камеры, прикрепленной к телескопической удочке, и ноутбука, коммутируемого с камерой по Bluetooth.

В ходе осмотра совятников регистрировали их занятость и наличие успешного размножения. Занятыми считали совятники, которые абонируются как минимум одной птицей, что устанавливалось по визуальному наблюдению птицы внутри

1.87+1.30 km (0.92–6.25 km), minus the maximum value removed from the main group of occupied nestboxes by Ural Owls – (*n*=14) 1.55+0.49 km (0.92–2.54 km) (see table 4 and fig. 5).

Based on the distances between the nearest neighbors on real breeding territories-markers, a scheme of distribution of potential breeding territories of Ural Owls was made for the southern and central part of the basin of the Izdrevaya river (fig. 6). The scheme showed that on an area of 116.7 km^2 37 breeding territories of Ural Owls can be placed, successful breeding of 25 pairs of owls on which is possible with the current occupation model. Herewith, only 15 territories (40.54 %) of 37 have nestboxes, and 18.42 % of the set boxes are outside the optimal zone of possible occupation by owls in the projected scheme of potential breeding territories.

In order to understand the requirements of the Ural Owls to nestboxes, when they occupy them, we performed a discriminant analysis with step-by-step selection of variables (*F-value*=0.50 with the number of steps = 14). From initial 15 variables, the final analysis includes 8: slope sizes (SS), distance to a small river (DSR), elevation (EL), distance to the edge of a settlement or garden (DG), distance to the edge of the open

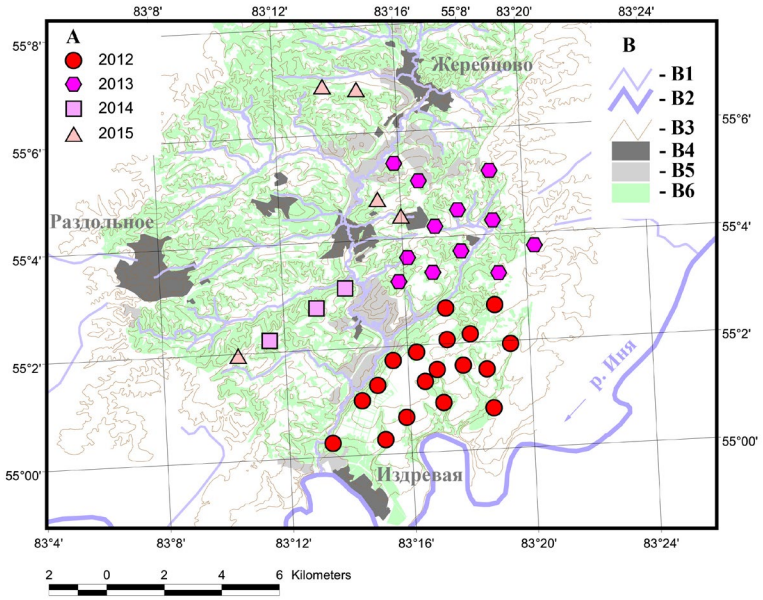


Рис. 1. *Схема распределения гнездовых ящиков по состоянию на 2016 г. Условные обозначения: А – гнездовые ящики (цифры обозначают год установки), В1 – малая река, В2 – большая река, В3 – изогипсы, В4 – населенные пункты, В5 – садовые товарищества, В6 – лес.*

Fig. 1. *Distribution of the nestboxes in 2016. Legend: A – nestboxes (digits denote the year of installation), B1 – small river, B2 – large river, B3 – isohypses, B4 – settlements, B5 – summer cottages and gardens, B6 – forest.*

[16] http://rrrcn.ru/ru/ringing/bd

совятника, рядом с ним, либо по пуху на краях летка и внутри совятника. Размножение считалось успешным в момент наблюдения, если в совятнике наблюдалась кладка, выводок, либо плотно сидящая на кладке или птенцах взрослая птица. Если птица покидала совятник, то осуществляли подсчёт яиц в кладке и птенцов в выводке. Специально для подсчёта яиц и птенцов взрослых птиц из гнездовых ящиков не выгоняли, поэтому во время весенних проверок для большинства занятых совятников с успешным размножением не удалось точно посчитать их содержимое.

Обработка данных осуществлялась в ArcView GIS 3.3, MS Excel 2003 и Statictica 10. При обработке данных в ArcView использованы расширения Spatial Analyst, EditTools, XTools, Nearest Features, with Distances and Bearings (v. 3.8b), Repeating Shapes (ArcView GIS 3.3, 1999; ArcView Spatial Analyst, 1999; Jenness, 2004; 2005; Карякин и др., 2009b). Для всех выборок рассчитаны средние значения ± стандартное отклонение (SD). Для ряда выборок рассчитывались Эксцесс и Асимметрия.

Для выявления закономерности выбора совами совятников, для проверки удачности первоначального выбора мест для установки совятников, а также для определения перспектив заселения совами новых совятников в будущем, по уже установленным 38 совятникам, а также 13 точкам перспективной установки проведены ГИС-анализ и дискриминантный анализы. Для целей данных анализов для каждого совятника в среде ГИС (ArcView GIS 3x) по топографической карте М 1:200000, космоснимкам, доступным в разделе «Нестбоксинг»[17] веб-ГИС «Фаунистика», а также цифровой модели рельефа (ЦМР), построенной на основе радарной съёмки с разрешением 30 м, получены характеристики пространственного

Проверка совятника. Фото Е. Книжника.

The nestbox is checked. Photo by E. Knizhnik.

landscape (DOL), perimeter of gardens and settlements (PG), area of gardens and settlements (SG), number of forest clusters (NF) (table 5). In the model of the eight selected variables, the most significant in Student t-test was a slope sizes – 9.53±5.11 m/km for occupied nestboxes and 6.83±2.45 m/km for nestboxes ignored by owls (*t-value*=2.14, *p*=0.04), according to Fisher F-criterion – in addition to the slope sizes (*F*=4.33, *p(F)*=0.0026), the average area of forest clusters (for occupied nestboxes – 0.10±0.13 km^2, 0.07±0.06 km^2 for empty nestboxes, *F*=5.10, *p(F)*=0.0009) and distance to the edge of the open landscape (for occupied nestboxes – 0.05±0.02 km, for empty nestboxes – 0.04±0.04 км, *F*=5.52, *p(F)*=0.0011). Mann-Whitney test for not normally distributed variables also showed a significant distance to the edge of the open landscape (*Z*=2.32, *p*=0.02) (table 5).

Проверка совятника с помощью удочки с веб-камерой. Фото Е. Емельяновой.

The nestbox is checked using the fish rod with webcam. Photo by E. Emelyanova.

[17] http://nestboxing.wildlifemonitoring.ru

размещения каждого совятника (далее пространственные переменные). Площадные и линейные показатели площадных пространственных переменных определены по площади круглого буфера, построенного вокруг точки установки совятника. Диаметр такого буфера брался из средней дистанции между установленными совятниками.

Пространственные переменные включают: площадь открытых биотопов (км^2),

In the selected variables, the following percentage of correct classifications in the groups was achieved: occupied – 70.59 % (12 out of 17 cases of correct classification), empty – 90.48 % (19 out of 21 cases of correct classification), although with a low level of discrimination (Wilk's Lambda: 0.67, abt. F (8.29)=1.75, p<0.13) (table 6).

On the basis of the discriminant analysis, 13 potential points for setting new nest-

Табл. 2. *Пространственные переменные, используемые для характеристики гнездовых ящиков на исследуемой территории.*

Table 2. *Description of the environmental variables used to characterise nestboxes in the study area.*

Аббревиатура Abbreviation	**Переменная Variable**	**N**	**Среднее+ст. отклонение (минимум – максимум) Average±SD (min. – max.)**	**Асимметрия±ст. ошибка Assimetry±SE**	**Эксцесс±ст. ошибка Excess±SE**
SOL	Площадь открытых биотопов (км^2) Area of open landscapes (km^2)	38	0.77±0.17 (0.46–1.13)	0.13±0.38	-0.84±0.75
POL	Периметр открытых биотопов (км) Perimeter of open landscapes (km)	38	16.04±4.76 (6.69–24.97)	0.12±0.38	-0.93±0.75
SF	Площадь леса (км^2) Forest area (km^2)	38	0.55±0.17 (0.19–0.86)	-0.13±0.38	-0.82±0.75
PF	Периметр лесных кластеров (км) Perimeter of forest clusters (km)	38	14.86±5.08 (4.30–25.36)	0.04±0.38	-0.60±0.75
NF	Число лесных кластеров Number of forest clusters	38	12.18±7.06 (1.00–30.00)	0.35±0.38	-0.47±0.75
ASF	Средняя площадь лесных кластеров (км^2) Average area of forest clusters (km^2)	38	0.08±0.10 (0.02–0.53)	3.08±0.38	11.36±0.75
SG	Площадь садовых товариществ и населённых пунктов (км^2) Area of gardens and settlements (km^2)	38	0.07±0.13 (0.00–0.54)	2.33±0.38	5.51±0.75
PG	Периметр садовых товариществ и населённых пунктов (км) Perimeter of gardens and settlements (km)	38	1.24±2.36 (0.00–11.87)	3.03±0.38	11.08±0.75
DSR	Дистанция до малой реки (км) Distance to a small river (km)	38	0.89±0.79 (0.00–2.73)	0.95±0.38	-0.08±0.75
DBR*	Дистанция до большой реки (км) Distance to a big river (km)	10	1.92±0.84 (1.05–3.53)	0.73±0.69	-0.42±1.33
DG	Дистанция до края населённого пункта или садового товарищества (км) Distance to the edge of a settlement or garden (km)	38	1.19±0.91 (0.13–3.76)	0.90±0.38	0.20±0.75
DOL	Дистанция до края открытого пространства Distance to the edge of the open landscape (km)	38	0.05±0.03 (0.01–0.19)	3.47±0.38	16.49±0.75
EL	Высота над уровнем моря (м) Elevation (Height above sea level) (m)	38	196.71±19.45 (154.00–234.00)	-0.39±0.38	-0.39±0.75
SS	Перепад высот (м/км) Slope sizes (m/km)	38	8.04±4.05 (2.85–21.20)	1.28±0.38	1.98±0.75
DR	Расчленённость рельефа (км/км^2) Dividing the relief (km/km^2)	38	4.52±1.28 (1.28–6.73)	-0.15±0.38	0.00±0.75

Примечание / Note:

* – расстояния измерены для совятников, располагающихся ближе 4 км к р. Иня / the distances are measured for nestboxes that are closer than 4 km to the Inya river.

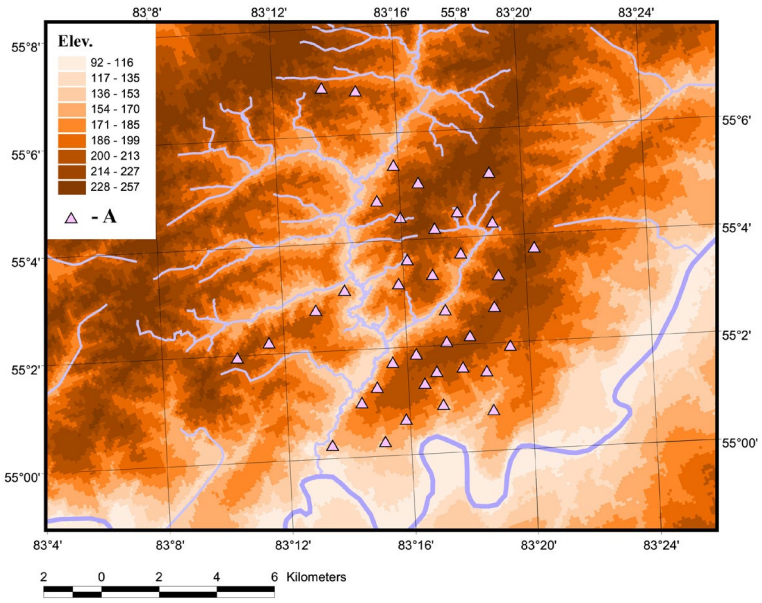


Рис. 2. *Схема распределения гнездовых ящиков по состоянию на 2016 г. Условные обозначения: А – гнездовые ящики. В качестве подложки использована цифровая модель рельефа.*

Fig. 2. *Distribution of the nestboxes in 2016. Legend: A – nestboxes. The digital elevation model was used as the background.*

периметр открытых биотопов (км), площадь леса (км^2), периметр лесных кластеров (км), число лесных кластеров, средняя площадь лесных кластеров (км^2), площадь садовых товариществ и населённых пунктов (км^2), периметр садовых товариществ и населённых пунктов (км), дистанция до малой реки (км), дистанция до большой реки (км), дистанция до населённого пункта или садового товарищества (км), дистанция до открытого пространства (км), высота над уровнем моря (м), перепад высот (м/км), расчленённость рельефа (км/км^2). Показатели переменных отражены в таблице 2.

Дистанции между установленными совятниками и между совятниками, занимаемыми совами, определялись как между ближайшими соседями, когда у каждого совятника есть только один сосед (без дублирования), так и между всеми соседями методом триангуляции (Карякин и др., 2009b).

Построение схемы потенциальных гнездовых участков длиннохвостой неясыти осуществлялось методом дублирования круговых полигонов с привязкой их центроидов к элементам ландшафтной карты, близким по совокупности своих пространственных характеристик к тем, которые имеются на участках, занятых совами (Карякин, 2010). Диаметр круговых полигонов соответствовал средней дистанции между ближайшими соседями на последний год исследований.

Площадь бассейна для целей статьи с учётом р. Тигалиха, впадающей в Иню, определена в 219,6 км^2. Площадь территории, на которой реализованы мероприятия

boxes were classified for 7 potential breeding territories. The analysis showed that 5 of them in 5 potential breeding territories have a high probability of occupation (see fig. 7).

For the purpose of assessing the impact of land use on the dynamics of nestboxes occupation in the formed nesting group of Ural Owls, the space images were analyzed for the period from the setting. The analysis showed that there are almost no changes in land use throughout the territory of the implementation of biotechnical measures. Only near D06 and D08 nestboxes on the breeding territory N 5 (fig. 8) local changes were detected in 2013–2014, while Ural Owls appeared on the territory only in 2015, occupying D06 nestbox, and then moved to D08 nestbox, where in 2016 we recorded successful breeding.

Discussion

First nesting boxes occupied by Ural Owls were located within 4 km distance from the Inya river valley. It's worth noting that before the start of the "Nestboxing" Project the only record site of the Ural Owl in the south part of the Izdrevaya basin was located just there in the mixed forest of the Tigaliha river, 1.5 km close to Inya river. It might be that in the Inya river valley area there were some Ural Owls, who later formed first nesting groupings when nesting boxes had been installed. In fact there were not enough hollows in tree-thanks in both areas forests of the Inya valley and forests of the Izdrevaya basin. Still Inya's woods are older and we can find pine trees there, while there is no such trees in mostly birch woods of Izdrevaya. Pines give better conditions for hiding during day light from corvids and birds of prey which is very important for owls in the forests under the high recreational load it is important. Besides, the wide Inya valley is more diverse in species of both birds and small mammals, and, consequently, provides a larger feeding base for Ural Owls than the smaller valley of Izdrevaya river and its tributaries. All those were possible reasons for the Ural

Длиннохвостая неясыть с птенцами в гнездовом ящике D15, 04.05.2014 г. Фото А. Томиленко.

Ural Owl with nestlings in the nestbox D15, 04/05/2014. Photo by A. Tomilenko.

ятия по привлечению длиннохвостой неясыти на гнездование в совятники к 2016 г. составила 80 км^2 (36,43 % от общей площади бассейна).

Результаты

К 2016 г. в бассейне Издревой было установлено 38 совятников. Все кроме одного были установлены на берёзах на высоте 6–8 м и лишь один совятник в долине р. Тигалиха был установлен на сосне.

При выборе места установки совятника опирались на характеристики местообитаний, типичных для вида в лесостепных ландшафтах – край лесного кластера вдоль небольшого водотока, граничащего с сельхозугодиями. В результате фактически все 38 совятников получили близкие пространственные характеристики – они были установлены в среднем в 0,05±0,03 (0,01–0,19) км от опушки леса внутри лесных кластеров площадью в среднем 0,08±0,10 (0,02–0,53) км^2 с перепадом высот 8,04±4,05 (2,85–21,20) м/км и расчленённостью рельефа 4,52±1,28 (1,28–6,73) км/км^2. Высота над уровнем моря для установленных совятников варьировала от 154 до 234 м, составив в среднем 196,71±19,45 м, удалённость от малых рек и ручьёв – от 0 до 2,73 км, составив в среднем 0,89±0,79 км. Лишь 10 совятников были установлены на расстоянии менее 4 км от р. Иня. Подробные показатели пространственных параметров, определённых для совятников, представлены в таблице 2.

Дистанции между установленными совятниками, определенные по методу триангу-

Owl habitation in the Inya valley and their later colonization of nestboxes in birch forests in the Izdrevaya river basin. Before the Ural Owl population grew all their nests in the nestboxes (during the 3 year period) were registered in the 4 km zone between the Inya and the Izdrevaya rivers.

Distances as between the nearest neighbors, as between all the neighbors in the Izdrevaya basin is similar to the distances in the other habitats in the breeding range of the Ural Owl. Distances as 1.5 km (from 1 to 2.5 km) between the nearest neighbors breeding pairs of the Ural Owls is optimal for that species, and we can see it in the Izdrevaya river basin.

The discrimination analysis of the spatial parameters for the points of the installed nestboxes for Ural Owls also shows that the Izdrevaya basin is an optimal habitat for this species. Moreover, the whole system of nestboxes is suitable for breeding of the Ural Owls. With an increase in the Ural Owl population virtually all nestboxes can be occupied by owls (see the scatterplots of canonical scores in fig. 7). At the same time, we already can see the growth of the number of breeding pairs formed in nestboxes, with a tendency to further increase in population numbers.

Most likely there were other reasons and factors besides lack of nests for the prior absence of the Ural Owl nesting in the most part of the Izdrevaya basin. The scarcity of the fodder base as a factor, as well as the landscape characteristics of the territory, can be safely excluded, as indicated by the reproductive indicators of owls. In addition, the beginning of Owl settling in the artificial nests was observed in a year with a low number of rodents, which also happens as evidence of a lack of prey limit in the breeding period.

Over the years of observation 4 breeding territories had appeared and abandoned, at 3 of them owls had breeding only once (breeding territories NN 1, 2 and 6; see fig. 3 and fig. 4). One of the reason for the abandoning the breeding territories and the instability of the distribution scheme of nesting sites of the half Ural Owl breeding group could be the Increased mortality of adult birds during winter. Based on the observations of researchers in other regions (see Solheim *et al.*, 2009), it can be assumed that it is the lack of food in the winter that determines the instability of the nesting grouping and limits the rate of population growth in the Izdrevaya river basin.

Табл. 3. *Результаты проверки совятников, занятых длиннохвостыми неясытями (*Strix uralensis*). Коды совятников в таблице соответствуют кодам на рис. 3, нумерация гнездовых участков соответствует нумерации на рис. 4, 6.*

Table 3. *Results of checking the nestboxes occupied by Ural Owls (*Strix uralensis*). The codes of the nestboxes in the table correspond to those in fig. 3, the numbering of breeding territories in the table corresponds to those in fig. 4 and 6.*

№ п/п	**Номер гнездового участка Number of breeding territories**	**Код совятника The code of the nestbox**	**2013 27/05**	**2014 04, 10, 31/05**	**2015 27/04, 03/05, 15/06**	**2016 7, 8/05**
1	1	D1	2 птенца nestlings			
2	2	D2		2 птенца nestlings		
3	3	D3	1 птенец nestling	2 яйца eggs	2 птенца nestlings	сова в совятнике owl into the nestbox
4	4	D4	2 птенца nestlings			
5	4	D5		3 птенца nestlings		
6	4	D7			сова в совятнике owl into the nestbox	2 яйца и 2 птенца 2 eggs and 2 nestlings
7	5	D6			сова в совятнике owl into the nestbox	
8	5	D8				4 яйца / eggs
9	6	D12			2 птенца и 1 погибшее яйцо 2 nestlings and 1 dead eggs	
10	7	D14	минимум 1 птенец at least 1 nestling			
11	7	D15		3 птенца nestlings		
12	8	D16	сова абонирует совятник owl near the nestbox		сова в совятнике owl into the nestbox	
13	8	D17				сова в совятнике owl into the nestbox
14	9	D21				сова в совятнике owl into the nestbox
15	10	D27				сова в совятнике owl into the nestbox
16	11	D31				4 яйца / eggs
17	12	D46				минимум 2 яйца at least 2 eggs
Число совятников, занятых длиннохвостыми неясытями Nestboxes occupied by the Ural Owl			5	4	5	8
Общее число совятников Total number of the nestboxes			18	30	33	38

ляции, варьировали от 0,58 до 2,90 км, составив в среднем (n=65) 1,35±0,40 км. Этот параметр был взят за основу для построения круглого буфера с целью получения пространственных переменных для каждого совятника (см. методику). Дистанции между ближайшими совятниками, определённые по методу ближайшего соседа без дублирования, варьировали от 0,58 до 1,80 км, составив в среднем (n=24) 1,12±0,29 км.

Результаты проверок занятых совятников в 2013–2016 гг. приведены в таблице 3 и на рисунке 3.

По результатам ежегодной проверки

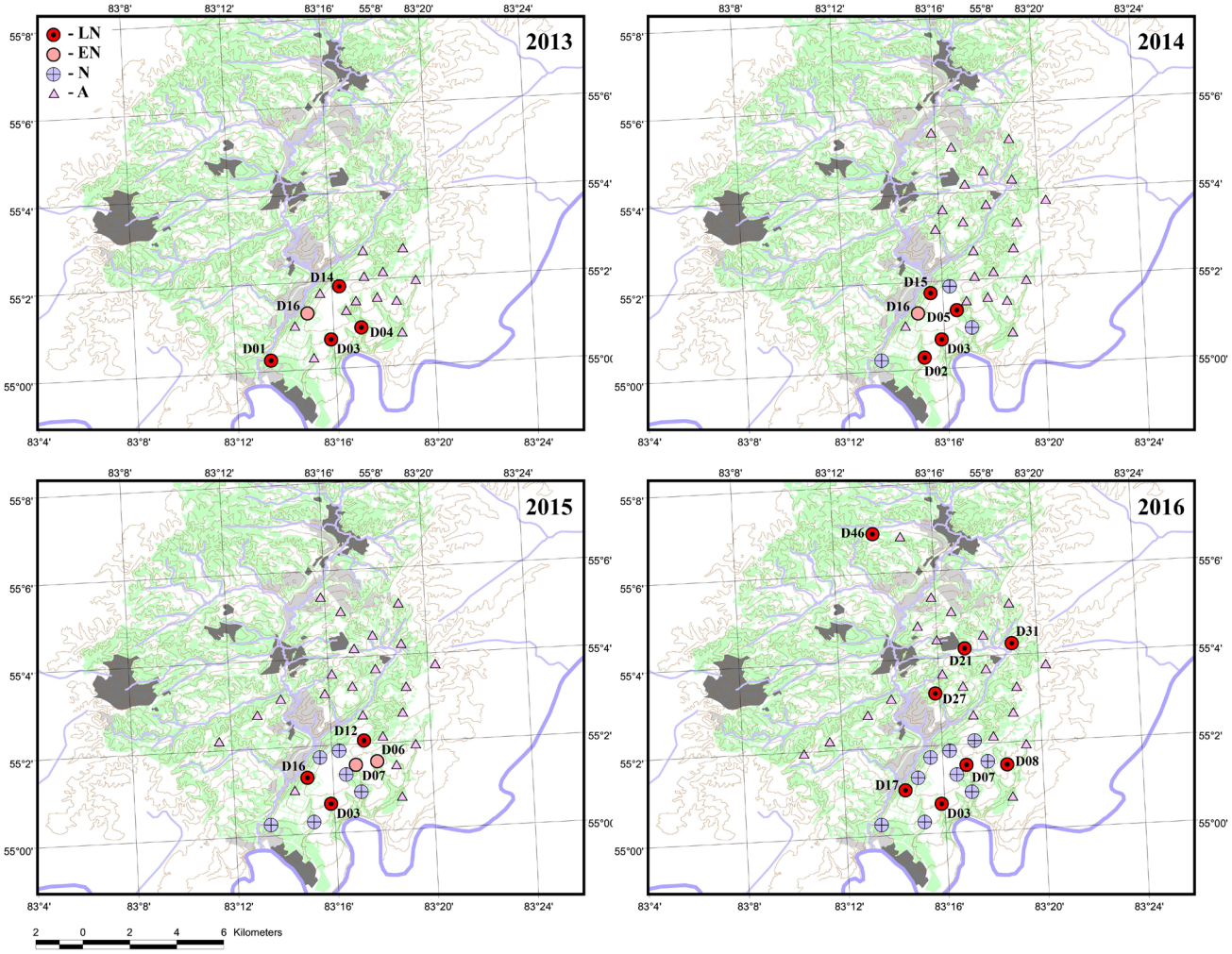


Рис. 3. *Динамика занятости гнездовых ящиков совами по годам. Условные обозначения: A – пустой гнездовой ящик, ни разу не занимавшийся совами, LN – успешное гнездо в гнездовом ящике; EN – занятое, но пустое гнездо в гнездовом ящике, N – занимавшийся ранее совами гнездовой ящик.*

Fig. 3. *Distribution of the nestboxes in 2016. Legend: A – unoccupied nestbox, LN – successful nest of the Ural Owl in the nestbox, EN – occupied, but empty nest of the Ural Owl in the nestbox, N – nestbox previously was occupied by Ural Owls.*

удалось отследить динамику использования совами гнездовых ящиков и выделить гнездовые участки. Участки были выделены методом построения дублирующихся полигонов исходя из средней дистанции между занятыми совятниками и скорректированы по сетке полигонов Тиссена (рис. 4).

При проверке в мае 2013 г. 18 совятников (D01–D18), установленных в 2012 г., обнаружено 5 занятых совами гнездовых участков, на которых 4 совятника было жилыми (D01, D03, D04, D14), а у совятника D16 держалась сова (рис. 3 – 2013 г.).

При проверке в мае 2014 г. 30 совятников, установленных в 2012–2013 гг., в четырёх было установлено успешное размножение (D02, D03, D05, D15) и один совятник был вероятно занят совами, однако успешного размножения в нём не было отмечено (D16) (рис. 3 – 2014 г.).

В 2015 г., при проверке 33 установленных к этому времени совятников, удалось локализовать 5 занятых гнездовых участков неясытей – в 5 совятниках наблюдалось размножение (D03, D06, D07, D12, D16). Участки с совятниками D02, D14 и D15 в 2014 г. перешли в разряд пустующих. Позже, в 2015–2016 гг., размножение на этих участках также отсутствовало. При этом появилось два новых гнездовых участка – неясыти заселили совятники D06 и D12, а на одном гнездовом участке совы из гнездового ящика D05 пересели в совятник D07 (рис. 3 – 2015 г.).

В мае 2016 г. из 38 совятников 8 было занято (D03, D07, D08, D17, D21, D27, D31, D46) (рис. 3 – 2015 г.).

Таким образом, первые 3 года число занятых гнездовых участков оставалось постоянным – 5, а в последний год (2016) их число увеличилось до 8 (табл. 3, рис. 4). При этом 12 разных гнездовых участков

Выводок длиннохвостой неясыти в гнездовом ящике D05, 31.05.2014 г. Фото А. Милежика.

Brood of the Ural Owl in the nestbox D05, 31/05/2014. Photo by A. Milezhik.

были заняты совами в разные годы – один или несколько раз, размножение наблюдалось в 17 совятниках.

Лишь один совятник занимался все 4 года подряд – D3 на гнездовом участке № 3.

Два гнездовых участка были заняты только один раз – № 1 в 2013 г. и № 2 в 2014 г. и более никогда не занимались. Возможно, это связано с гибелью птиц, возможно, птицы переместились на другой гнездовой участок.

Участок № 4 также занимался ежегодно, но птицы сменили 3 совятника – D4, D5, D7.

На участках № 5 и № 6 совы появились только в 2015 г., первый был также занят в 2016 г., второй – нет.

На участке № 7 размножение было в 2013 и 2014 гг. в совятниках D14 и D15 соответственно.

На участке № 8 совы наблюдались в 2013, 2014 и 2016 гг. в совятниках D16 и D17, однако было ли размножение определить не удавалось.

В 2016 г. на пяти новых участках появились совы: в совятниках D17, D21, D27, D31 и D46, один из которых был установлен в 2012 г., три – в 2013 г. и один – в 2015 г. т.е. четыре из них стояли пустыми 3–4 года, и, скорее всего, их заселение стало результатом увеличения численности длиннохвостой неясыти на территории. Совятник в верховьях Издревой – D46 – был занят совами в первый же год после установки – в 2016 г., – скорее всего, совой, обитающей в этой части бассейна.

Необходимо отметить, что возможен недоучёт занятых совятников, т.к. обычно проверка проводилась однократно, и содержимое пустых совятников тщательно не осматривалось (их обзор через веб-камеру не может достоверно установить, был ли занят совятник, если размножение оказалось неуспешным). Так, в 2013 г. проверка велась 27 мая – на этот момент неуспешные пары могли уже не посещать пустой совятник.

Также недоучёт возможен потому, что некоторые совы садятся на кладку значительно позже остальных. Так, в 2015 г. один совятник (D03) был пуст при проверке 27 апреля, тогда как 15 июня в нём было 2 недельных птенца – это был один из поздних наблюдаемых нами выводков (совы приступили к кладке в первых числах мая). Другой случай позднего размножения: 15.06.2015 г. в совятнике D12 наблюдали двух птенцов возрастом 5–6 и 10–12 дней и 1 погибшее яйцо.

Самая ранняя кладка зафиксирована в

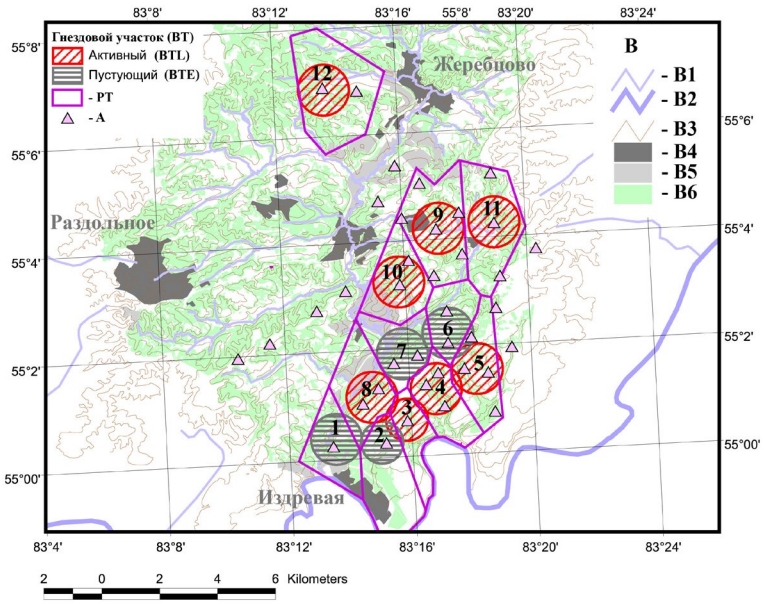


Рис. 4. *Схема распределения гнездовых участков длиннохвостой неясыти. Условные обозначения: А – гнездовой ящик, BTL – активный гнездовой участок, BTE – пустующий гнездовой участок, PT – полигон Тиссена, маркирующий территорию, идентифицируемую как гнездовой участок, B1 – малая река, B2 – большая река, B3 – изогипсы, B4 – населённые пункты, B5 – садовые товарищества, B6 – лес.*

Fig. 4. *Breeding territories of the Ural Owl. Legend: A – nestboxes, BTL – active breeding territory, BTE – empty breeding territory, PT – the Thiessen polygon, marking the territory identified as a breeding territory, B1 – small river, B2 – large river, B3 – isohypses, B4 – settlements, B5 – summer cottages and gardens, B6 – forest.*

Табл. 4. *Дистанции между гнездовыми ящиками, занятыми длиннохвостыми неясытями.*

Table 4. *Distances between the nestboxes occupied by Ural Owls.*

Дистанции между гнездовыми ящиками, занятыми длиннохвостыми неясытями Distances between the nestboxes occupied by Ural Owls	**Год наблюдений / Year of observation**				
	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2013–2016**
Дистанции между ближайшими соседями	(*n*=4)	(*n*=3)	(*n*=3)	(*n*=5)	(*n*=15)
Distance between the nearest neighbors	1.80+0.52	1.13+0.17	1.15+0.30	2.79+1.95	1.87+1.30
	(1.39–2.54)	(1.02–1.33)	(0.92–1.50)	(1.64–6.25)	(0.92–6.25)
Дистанции между всеми соседями	(*n*=4)	(*n*=4)	(*n*=4)	(*n*=7)	(*n*=19)
Distances between all neighbors	1.80+0.52	1.20+0.20	1.36+0.47	2.75+1.64	1.93+1.20
	(1.39–2.54)	(1.02–1.41)	(0.92–1.97)	(1.64–6.25)	(0.92–6.25)

Табл. 5. *Параметры пространственных переменных, используемых для характеристики гнездовых ящиков, занятых и незанятых длиннохвостыми неясытями (жирным курсивом выделена значимая переменная по t-критерию Стьюдента, простым курсивом – значимая переменная по F-критерию Фишера).*

Table 5. *Parameters of variables used to characterize the nestboxes occupied and not occupied of the Ural Owls (significant variable on the Student's t-test is bold italicized, significant variable on the F-test is italicized).*

	Гнездовой ящик / Nestbox		**Критерий Стьюдента / *t-test***		**Критерий Фишера / *F-test***	
Переменная Variable	**Занят Occupied (*n*=17)**	**Пустует Unoccupied (*n*=21)**	***t-value***	***p-level***	***F-ratio variances***	***p variances***
SOL	0.81±0.16	0.74±0.18	1.15	0.26	1.15	0.78
POL	15.32±4.33	16.63±5.12	-0.84	0.41	1.40	0.50
SF	0.51±0.16	0.58±0.18	-1.13	0.26	1.15	0.79
PF	13.82±4.71	15.69±5.33	-1.13	0.27	1.28	0.62
NF	10.94±7.91	13.19±6.31	-0.98	0.34	1.57	0.34
ASF	*0.10±0.13*	*0.07±0.06*	*1.12*	*0.27*	*5.10*	*0.00*
SG	0.07±0.13	0.07±0.14	0.13	0.90	1.15	0.78
PG	1.17±1.87	1.30±2.74	-0.17	0.87	2.15	0.13
DSR	1.11±0.91	0.71±0.64	1.60	0.12	2.02	0.14
DG	1.15±0.81	1.22±1.01	-0.22	0.82	1.56	0.37
DOL	*0.05±0.02*	*0.04±0.04*	*0.73*	*0.47*	*5.52*	*0.00*
EL	192.41±19.43	200.19±19.22	-1.23	0.23	1.02	0.95
SS	***9.53±5.11***	***6.83±2.45***	***2.14***	***0.04***	***4.33***	***0.00***
DR	4.13±1.48	4.83±1.04	-1.71	0.10	2.03	0.14

Табл. 6. *Итоговая таблица дискриминантного анализа пространственных переменных (включённых в модель) занятых и незанятых длиннохвостыми неясытями гнездовых ящиков и функция классификации.*

Table 6. *The final table on the discriminant analysis of variables (included in the model) for nestboxes Occupied and Unoccupied by Ural Owls and its classification function.*

Переменная Variable *n*=38	**Итоги анализа дискриминантных функций Discriminant function analysis results**						**Функция классификации Classification functions**	
	Wilks' Lambda	**Partial Lambda**	***F-remove (1.29)***	***p-level***	***Toler.***	***1-Toler. (R-Sqr.)***	**Занят Occupied *p*=0.447**	**Пустует Unoccupied *p*=0.553**
SS	0.69	0.98	0.54	0.47	0.78	0.22	0.69	0.60
DSR	0.78	0.86	4.68	0.04	0.34	0.66	3.49	1.51
EL	0.69	0.98	0.54	0.47	0.88	0.12	0.60	0.62
DG	0.76	0.88	3.78	0.06	0.29	0.71	2.12	3.76
DOL	0.72	0.93	2.12	0.16	0.45	0.55	146.46	115.45
PG	0.72	0.94	1.91	0.18	0.08	0.92	1.91	2.79
SG	0.71	0.95	1.48	0.23	0.08	0.92	-6.68	-21.11
NF	0.69	0.98	0.51	0.48	0.54	0.46	0.22	0.28
Константа / Constant							*-70.69*	*-72.68*
Процент правильных классификаций Percent of correct classifications							70.59 (12 верных / correct, 5 ошибочных / error)	90.48 (19 верных / correct, 2 ошибочных / error)

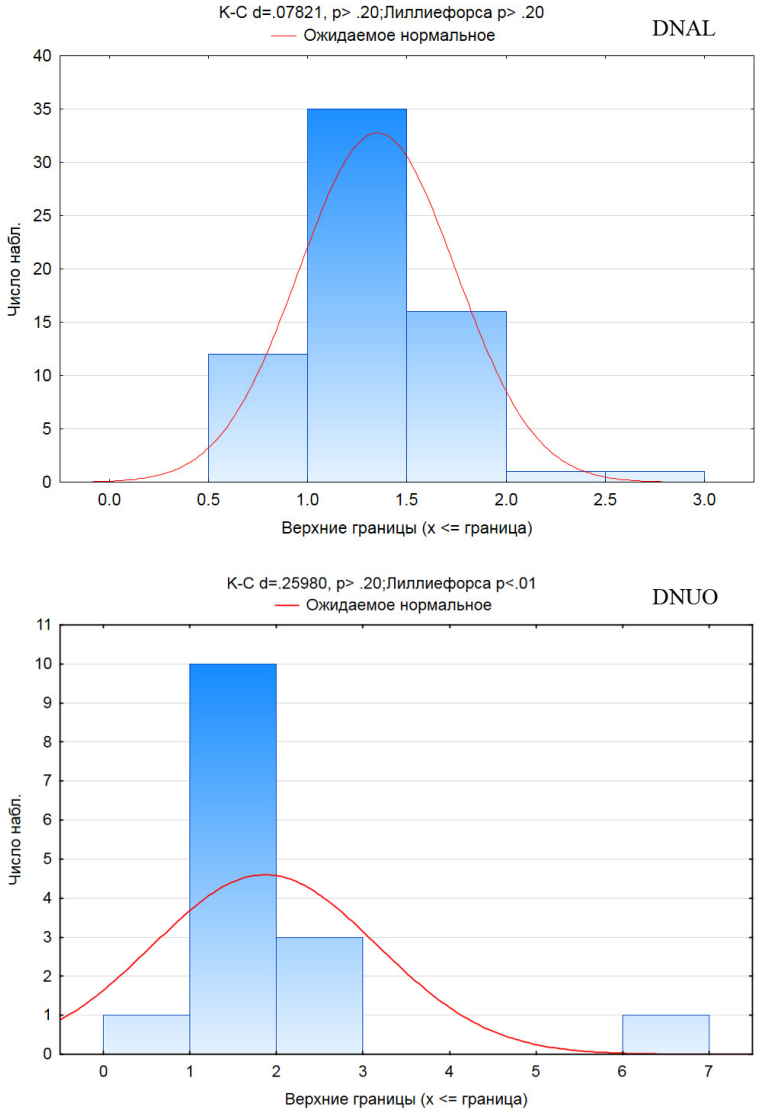


Рис. 5. *Дистанции между гнездовыми ящиками (DNAL) и ближайшие дистанции между гнездовыми ящиками, занятыми длиннохвостыми неясытями (DNUO).*

Fig. 5. *Distances between the nestboxes (DNAL) and closest distances between nestboxes occupied by Ural Owls (DNUO).*

2014 г., когда в совятнике D15 4 мая наблюдались 3 пуховых птенца, которые были окольцованы 31 мая. Также в совятнике D07 07.05.2016 г. наблюдали 2 пуховых птенца и 2 яйца.

Наши исследования не позволяют установить достоверно разброс сроков размножения сов, однако приведённые случаи показывают, что он может достигать месяца в разные годы, так как, например, в Самарской области (Карякин и др., 2009а) и в соседнем Алтайском крае (Бахтин и др., 2012).

За 4 года исследований осмотрены 6 кладок и 7 выводков: величина кладок составила 2–4, в среднем 3,17±0,98 яйца (*n*=6); величина выводков – 2–3, в среднем 2,00±0,58 птенца (*n*=7).

Дистанции между ближайшими соседями, гнездящимися в совятниках, варьировали по годам, изменяясь от (*n*=3) 1,13+0,17 км (1,02–1,33 км) в 2014 г. до (*n*=5) 2,79±1,95 км (1,64–6,25 км) в 2016 г. В среднем за весь период наблюдений дистанция между ближайшими соседями составила (*n*=15) 1,87+1,30 км (0,92–6,25 км), а за вычетом максимального значения, удалённого от основной группы занятых длиннохвостыми неясытями гнездовых ящиков, – (*n*=14) 1,55+0,49 км (0,92–2,54 км) (табл. 4 и рис. 5).

Исходя из дистанций между ближайшими соседями по реальным гнездовым участкам-маркерам с коррекцией по сет-

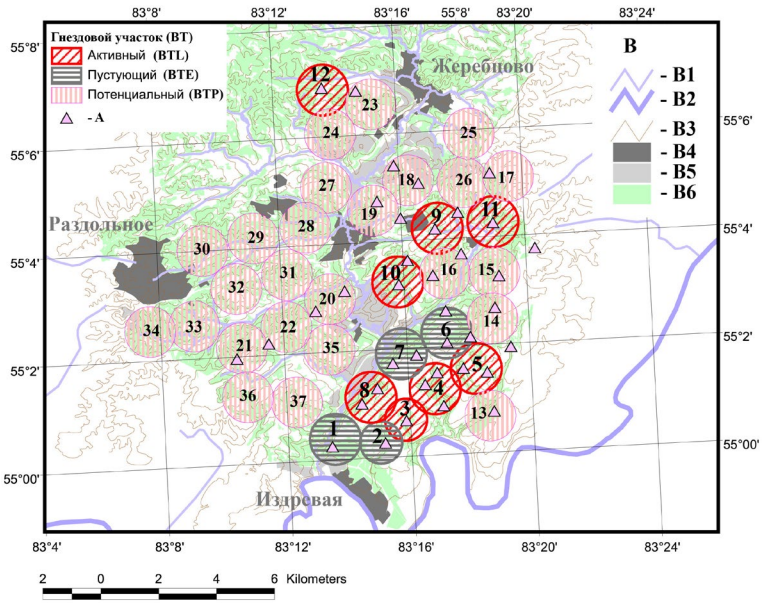
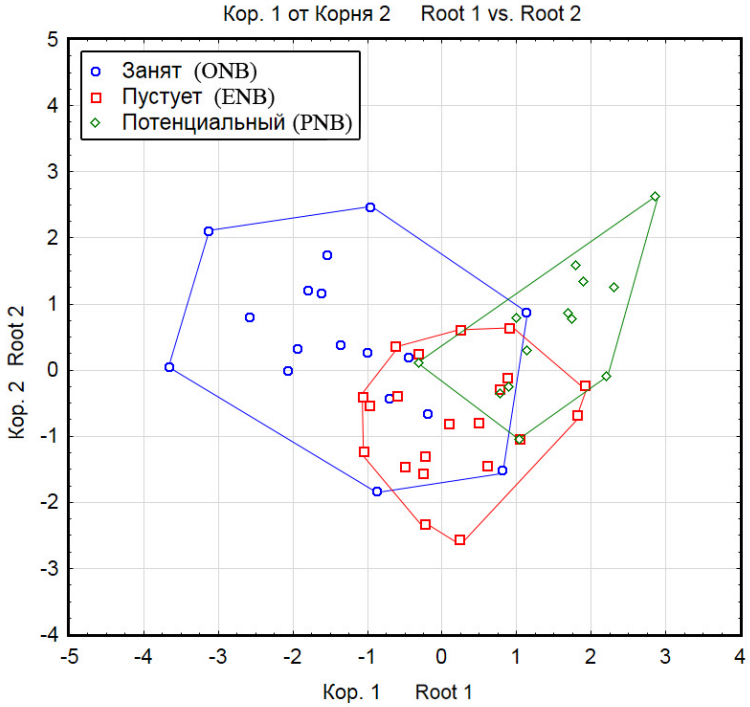


Рис. 6. *Схема распределения реальных и потенциальных гнездовых участков длиннохвостой неясыти. Условные обозначения: А – гнездовой ящик, BTL – активный гнездовой участок, BTE – пустующий гнездовой участок, BTP – потенциальный гнездовой участок, B1 – малая река, B2 – большая река, B3 – изогипсы, B4 – населённые пункты, B5 – садовые товарищества, B6 – лес.*

Fig. 6. *Real and potential breeding territories of the Ural Owl. Legend: A – nestboxes, BTL – active breeding territory, BTE – empty breeding territory, BTP – potential breeding territory, B1 – small river, B2 – large river, B3 – isohypses, B4 – settlements, B5 – summer cottages and gardens, B6 – forest.*



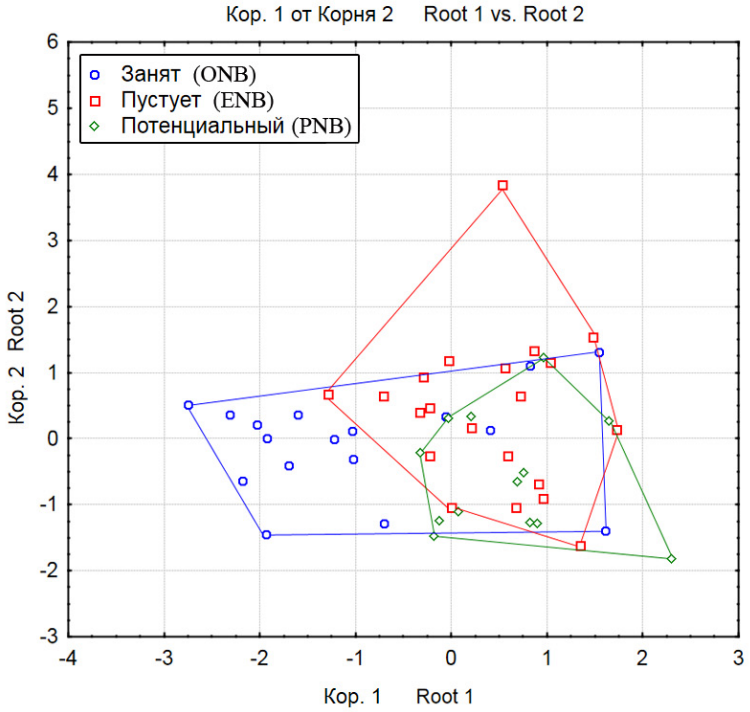


Рис. 7. *Диаграммы рассеяния канонических значений пространственных переменных для установленных гнездовых ящиков и точек их возможной установки: вверху – по 15 переменным, включая дистанцию до большой реки; внизу – по 8 переменным в соответствии с табл. 6. Условные обозначения: ONB – занятый совами гнездовой ящик, ENB – незанятый совами гнездовой ящик, PNB – потенциальная точка установки гнездового ящика.*

Fig. 7. *Scatterplots of canonical scores of distribution parameters of the nestboxes and points of possible installation of the nestboxes: at the top – 15 variables, including the distance to the big river, at the bottom – on 8 variables in accordance with Table. 6. Legend: ONB – nestbox occupied by Ural Owl, ENB – empty nestbox unoccupied by Ural Owl, PNB – potential point of installation of the nestbox for Ural Owl.*

ке полигонов Тиссена была построена схема распределения потенциальных гнездовых участков длиннохвостой неясыти для южной и центральной части бассейна р. Издревая (рис. 6). Схема показала, что на площади 116,7 км^2 может разместиться 37 гнездовых участков длиннохвостых неясытей, на которых при нынешней модели занятости возможно успешное размножение до 25 пар сов. При этом лишь на 15 участках (40,54 %) из 37 имеются гнездовые ящики, причём 18,42 % установленных ящиков лежит за пределами оптимальной зоны возможного заселения их совами при спроектированной схеме потенциальных гнездовых участков.

Для того, чтобы понять, какие требования предъявляют длиннохвостые неясыти к совятникам, заселяя их, нами был проведён дискриминантный анализ по 15 пространственным переменным (табл. 2). Близость реки Иня, является искажающим фактором, так как имеет влияние на пространственные параметры лишь 10 гнездовых ящиков из 38, которые занимались в первую очередь (обсуждение этого момента см. ниже). Поэтому, для более корректной классификации всей системы совятников, мы исключили такую переменную, как дистанция до большой реки.

В итоге был проведён дискриминантный анализ с пошаговым отбором переменных (*F-value*=0,50 с числом шагов = 14). Из исходных 15 переменных в итоговый анализ включено 8: перепад высот (SS), дистанция до малой реки (DSR), высота над уровнем моря (EL), дистанция до населённого пункта или садового товарищества (DG), дистанция до открытого пространства (DOL), периметр садовых товариществ и населённых пунктов (PG), площадь садовых товариществ и населенных пунктов (SG), число лесных кластеров (NF) (табл. 5). В модели из 8 выбранных переменных наиболее значимым по t-критерию Стьюдента оказался перепад высот – 9,53±5,11 м/км для занятых совятников и 6,83±2,45 м/км для совятников проигнорированных совами (*t-value*=2,14, *p*=0,04), по F-критерию Фишера – помимо перепада высот (*F*=4,33, *p(F)*=0,0026) средняя площадь лесных кластеров (для занятых совятников – 0,10±0,13 км^2, для пустующих совятников – 0,07±0,06 км^2, *F*=5,10, *p(F)*=0,0009) и дистанция до открытого пространства (для занятых совятников – 0,05±0,02 км, для пустующих совятников – 0,04±0,04 км, *F*=5,52, *p(F)*=0,0011). U критерий Манна-Уитни для неравномерно распределенных переменных показал также значимой дистанцию до открытого пространства (*Z*=2,32, *p*=0,02) (табл. 5).

Длиннохвостая неясыть. Фото Э. Николенко.

Ural Owl. Photo by E. Nikolenko.

По выбранным переменным удалось добиться следующей доли верных классификаций в группах: занятые – 70,59 % (12 случаев верной классификации из 17), пустующие – 90,48 % (19 случаев верной классификации из 21), хотя и при низком уровне дискриминации (Лямбда Уилкса: 0,67, прибл. F (8,29)=1,75, p<0,13) (табл. 6).

На основе дискриминантного анализа была проведена классификация 13 потенциальных точек установки новых совятников для 7 потенциальных гнездовых участков. Анализ показал, что 5 из них на 5 потенциальных гнездовых участках имеют высокую вероятность заселения (см. рис. 7).

С целью оценки влияния землепользования на динамику занятости совятников в сформировавшейся гнездовой группировке неясытей, были проанализированы космоснимки за период, прошедший с момента установки. Анализ показал, что практически на всей территории реализации биотехнических мероприятий никаких изменений в землепользовании не происходило. Лишь близ совятников D06 и D08 на гнездовом участке № 5 (рис. 8) выявлены локальные изменения в 2013–2014 гг., при этом совы появились на участке только в 2015 г., заняв совятник D06, а затем переместились в совятник D08, где в 2016 г. отмечено успешное размножение.

Обсуждение

Благодаря проводимым с 2012 г. биотехническим мероприятиям численность длиннохвостой неясыти, размножающейся в искусственных гнездовьях на площадке в бассейне Издревой, выросла с 4-х гнездящихся пар в 2013 г. (следующий год после установки первых совятников) до 8 гнездящихся пар в 2016 г.

Первыми гнездовыми ящиками, занятыми совами были те, которые лежат в 4-х километровой зоне от долины р. Иня. Следует заметить, что до начала реализации биотехнических мероприятий, именно здесь в массиве смешанного леса на р. Тигалиха в 1,5 км от Ини была обнаружена присада неясыти – единственная во всей южной части бассейна р. Издревая. Возможно, именно в долине Ини и её ближайших окрестностях сохранялся некий резерв длиннохвостых неясытей, которые и сформировали первую гнездовую группировку в зоне реализации мероприятий по развеске гнездовых ящиков. При фактически одинаковом отсутствии гнездового фонда в виде достаточно просторных закрытых дупел в лесах бассейна Издревой и долины Ини, на Ине имеются более старые леса, в древостое которых присутствует сосна, отсутствующая в мелколиственных (преимущественно берёзовых) лесах Издревой. Сосна обеспечивает лучшие условия, чем берёза, для укрытия

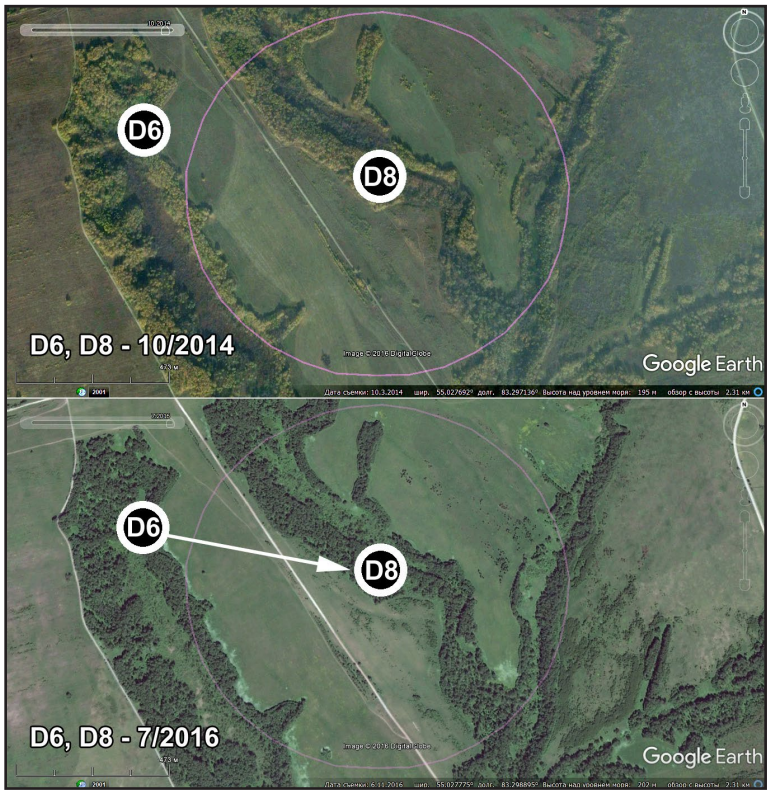


Рис. 8. *Динамика землепользования в 2014–2016 гг. на гнездовом участке длиннохвостой неясыти. Нумерация совятников соответствует нумерации на рис. 3, 4 и в табл. 3.*

Fig. 8. *The dynamics of land use in 2014–2016 on the breeding territory of the Ural Owl. The numbering of the nestboxes for owls similar to that in fig. 3, 4 and in table. 3.*

Длиннохвостая неясыть.
Фото Е. Книжника.

Ural Owl.
Photo by E. Knizhnik.

сов в дневное время от врановых и дневных хищных птиц, что в условиях повышенной рекреационной нагрузки является весомым фактором. К тому же, широкая долина реки Иня характеризуется повышенным видовым разнообразием, как птиц, так и мелких млекопитающих, а, следовательно, и большей кормовой базой для длиннохвостой неясыти, нежели более мелкие долины Издревой и её притоков. Всё это, по-видимому, и обусловило наличие сов в долине Ини и колонизацию ими ближайших искусственных гнездовий в Издревских берёзовых лесах. До начала роста численности гнездящихся в ящиках неясытей, т.е. в течение 3-х лет, все случаи гнездования этого вида регистрировались именно в 4-х километровой зоне между реками Иня и Издревая в левобережье нижнего течения последней.

В сформировавшейся гнездовой группировке длиннохвостых неясытей интересно проследить, как менялись дистанции между ближайшими соседями. В 2013 г. средняя дистанция между ближайшими соседями составила (n=4) 1,80±0,52 км (1,39–2,54 км). В 2014 г. произошло уплотнение группировки, и средняя дистанция между ближайшими соседями составила (n=3) 1,13±0,17 км (1,02–1,33 км), а в 2015 г. – (n=3) 1,15±0,30 км (0,92–1,50 км). В 2016 г. на фоне роста численности и расселения неясытей по системе совятников на север, дистанции между ближайшими соседями вновь увеличились, за счёт выпадения одного участка, составив в среднем (n=2) 1,69±0,06 км (1,64–1,73 км). В 2016 г. все совы в южной группе дистанцировались друг от друга на (n=3) 1,78±0,16 км (1,64–1,96 км). В целом же в бассейне Издревой в этот год дистанции между всеми соседями варьировали в пределах 1,64–6,25 км, составив в среднем (n=7) 2,75±1,64 км.

Диапазон дистанций, как между ближайшими соседями, так между всеми соседями в бассейне р. Издревая близок к таковым в других частях ареала вида. Так, например, в Самарской области, при дистанциях между установленными гнездовыми ящиками от 0,1 до 3,07 км, в среднем (n=62) 1,11±0,62 км, дистанция между гнездовыми ящиками, занятыми длиннохвостыми неясытями, варьировала от 0,55 до 3,19 км, составляя в среднем (n=23) 1,5±0,65 км в 2009 г. и от 0,53 до 4,67 км, составляя в среднем (n=23) 1,42±0,89 км – в 2008 г. (Карякин и др., 2009а). В соседнем Алтайском крае дистанции между гнездовыми ящиками, занятыми неясытями, в 2011 г. составили 0,9–4,7 км, в среднем 3,25±0,69 км, в 2012 г. – 0,85–5,0 км, в среднем 1,57±0,25 км (Бахтин и др., 2012). Исходя из этого, можно предполагать, что диапазон дистанций в 1,5 км (от 1 до 2,5 км) между соседними парами гнездящихся длиннохвостых неясытей является неким оптимумом, характерным для вида, что мы видим и в бассейне р. Издревая.

Дискриминантный анализ пространственных параметров для точек установки совятников также показывает, что бассейн Издревой является оптимальной территорией для обитания вида и, более того, вся система искусственных гнездовий подходит для их заселения длиннохвостыми неясытями. Несмотря на то, что по 8 переменным из 15 удалось добиться высокого уровня верных классификаций, при отнесении совятников в группы «занятый» или «пустующий», очевидно, что все установленные гнездовые ящики имеют близкие показатели пространственных параметров, за исключением одного, окружённого дачными комплексами. Следовательно, при росте численности гнездовой группировки длиннохвостых неясытей фактически все совятники могут заниматься совами (см. диаграммы рассеяния канонических значений на рис. 7). Таким образом, высокая доля пустующих совятников по состоянию на 2016 г. обусловлена лишь низкой численностью сов. При этом мониторинг уже показывает рост численности сформировавшейся в искусственных гнездовьях гнездовой группировки неясытей с тенденцией к дальнейшему увеличению численности.

Вероятно, что в основе причин прежнего отсутствия гнездования длиннохвостой неясыти на большей части бассейна р. Издревая лежат помимо лимита гнездового фонда и иные факторы. При этом скудность кормовой базы как фактор, также как и ландшафтные характеристики территории, можно смело исключать, на

что указывают репродуктивные показатели сов. К тому же, начало заселения совами искусственных гнездовий наблюдалось в год с низкой численностью мышевидных грызунов, что также служит свидетельством отсутствия лимита кормов в гнездовой период.

Средние размеры кладок и выводков длиннохвостых неясытей на Издревой (2–4, в среднем 3,17±0,98 яйца и 2–3, в среднем 2,0±0,58 птенца) несколько меньше таковых, наблюдаемых в совятниках на других лесостепных территориях, но, в то же время, характерны для гнездовых группировок неясытей лесной зоны Европы. Например, в лесостепной части Нижегородской области в 2006–2009 гг. размер кладок длиннохвостых неясытей составил в среднем (*n*=8) 3,6±0,87 (3–5) яиц, число птенцов, покинувших гнездо, – в среднем (*n*=7) 3,1±1,20 (1–4) птенца (Левашкин, 2009), в Самарской области в 2007–2008 гг. размер кладки (видимо большая часть поздние и повторные кладки) составил 1–4 яйца, в среднем (*n*=10) 2,4±1,26 яйца, а размер выводка – 1–6 птенцов, в среднем (*n*=14) 2,71±1,44 птенца (Карякин и др., 2009), в Республике Татарстан в 2014 г. выводки состояли из 1–4, в среднем (*n*=7) 3,14±1,07 птенцов (Бекмансуров, 2014), в Бийских борах Алтайского края размер выводка варьировал в 2011–2012 гг. от 2 до 5 птенцов, составив в среднем (*n*=18) 3,3±0,21 птенца, а на максимально близкой к Издревой территории Новосибирского Академгородка и Центрального Сибирского Ботанического Сада в 2008 г. размер кладки составил 3–5, в среднем 3,5 яйца (*n*=4), размер выводков 2–5, в среднем 3,25 птенца (*n*=4) (Андреенков и др., 2008). Близкие к издревским репродуктивные показатели длиннохвостых неясытей приводятся для Словении, где вид находится на юго-западной границе гнездового ареала, – кладка в среднем (*n*=30) 3,3±1,0 яйца, выводок – в среднем (*n*=31) 2,0 птенца (Врежек, 2016), а также для стран Феноскандии, в частности для Центральной Швеции – кладка в среднем (*n*=101) 2,80±0,98 яиц, выводок – в среднем (*n*=101) 1,83±1,61 птенцов (Lundberg, Westman, 1984), Южной Норвегии – кладка в среднем (*n*=13) 2,85±0,38 яиц, выводок – в среднем (*n*=13) 2,08±1,26 птенцов (Solheim, Bjornstad, 1987) и Юго-Западной Финляндии – кладка в среднем (*n*=216) 3,16±1,05 яиц, выводок – в среднем (*n*=306) 2,26±1,61 птенцов (Lagerstrom, 1989a; 1989b; 1990; 1991), хотя для Финляндии в целом до 2010 г. репродуктивные показатели неясытей были выше – кладка в среднем (*n*=12485) 3,21 яиц, выводок – в среднем (*n*=14687) 2,78 птенцов (Honkala *et al.*, 2010), но за счёт непродуктивных последних лет они снизились до (*n*=15258) 2,95±0,58 яиц и (*n*=18103) 2,58±0,44 птенцов соответственно (Björklund *et al.*, 2016). Существенно более низкие репродуктивные показатели длиннохвостых неясытей известны для Словакии – кладка в среднем (*n*=18) 2,72±0,83 яйца, выводок в среднем (*n*=32) 1,19±1,12 птенца (Danko, 1992; 1994a; 1994b) и Беларуси – кладка в среднем (*n*=11) 2,73±0,65 яйца, выводок – в среднем (*n*=7) 1,71±1,05 птенца, где, впрочем, размножение неясыти регистрируется в основном в открытых гнёздах (гнездовые постройки ястребиных, вершины обломышей), а не в дуплах (Тишечкин, Ивановский, 1998).

В долине Издревой до сих пор не наблюдались кладки длиннохвостой неясыти из 5 яиц и выводки из 4–6 птенцов и пока неясно связано ли это с реально более низкой продуктивностью группировки, чем, например, соседней в Новосибирском Академгородке, или же период наблюдений в бассейне Издревой совпал с низкой численностью грызунов, которая в дальнейшем вырастет, что приведёт к росту репродуктивных показателей сов.

Показательным является появление и выпадение гнездовых участков из сформировавшейся гнездовой группировки. С первого года заселения и до последнего регулярное размножение сов, причём в одном гнездовом ящике (D03), наблюдалось на одном участке (№ 3) – это ключевой и самый стабильный участок сформировавшейся группировки (см. рис. 3 и 4). Также в первый же год после установки

Птенец длиннохвостой неясыти в гнездовом ящике.
Фото Е. Книжника.

Nestling of the Ural Owl in the nestbox.
Photo by E. Knizhnik.

Птенец длиннохвостой неясыти. Фото Е. Книжника.

Nestling of the Ural Owl. Photo by E. Knizhnik.

совятников сформировалось два гнездовых участка, на одном из которых размножение сов началось на 3-й год (на обоих участках совы регулярно меняют гнездовые ящики). За эти же годы появилось и выпало из группировки 4 гнездовых участка, на 3-х из которых размножение неясытей было однократным (участки №№ 1, 2 и 6; см. рис. 3 и 4).

Одной из причин выпадения участков и нестабильности схемы распределения гнездовых участков половины гнездовой группировки неясытей видится повышенная смертность взрослых птиц в зимний период, однако фактических данных по этой проблеме так и не собрано, если не считать случаев регистрации ослабленных особей, доставляемых в Новосибирский центр реабилитации хищных птиц из ближайших окрестностей бассейна Издревой (см. например, Штоль, 2013). Тем не менее, на основе наблюдений исследователей в других регионах (см. Solheim *et al.*, 2009), можно предполагать, что именно недостаток питания в зимний период определяет нестабильность гнездовой группировки и ограничивает скорость увеличения её численности в оптимальных ландшафтных условиях бассейна Издревой при наличии гнездового фонда. Неясыти покидают гнездовые территории в зимний период и не возвращаются на них к весне в результате отхода или по иным причинам (находят лучшие участки для размножения или же широко кочуют, не размножаясь). Ответы на вопросы по данной проблеме можно получить лишь после мечения трекерами взрослых птиц. Возможна также реализация биотехнических мероприятий, направленных на улучшение обеспеченности кормами группировки длиннохвостых неясытей в зимний период в зоне реализации проекта по созданию сети искусственных гнездовий. Такими мероприятиями на гнездовых участках неясытей в районе установки совятников могут стать выкашивание залежей и сохранение стожков на зимний период с дополнительной подкормкой мышевидных грызунов.

Птенец длиннохвостой неясыти. Фото Д. Штоля.

Nestling of the Ural Owl. Photo by D. Shtol.

Литература

Андреенков О.В., Андреенкова Н.Г., Жимулёв И.Ф. Привлечение длиннохвостых неясытей на гнездование в окрестности Новосибирского Академгородка, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 14. С. 39–42. [*Andreenkov O.V., Andreenkova N.G., Zhimulev I.F.* Attracting Ural Owls to Nest in the Outskirts of Akademgorodok, Novosibirsk, Russia. – Raptors Conservation. 2008. 14: 39–42]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25524 Дата обращения: 30.03.2017.

Андреенков О.В., Андреенкова Н.Г., Жимулёв И.Ф. Продолжение проекта по привлечению длиннохвостых неясытей на гнездование в окрестности Новосибирского Академгородка, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 94–96. [*Andreenkov O.V., Andreenkova N.G., Zhimulev I.F.* Continuation of the Project on Attraction of the Ural Owl into Nestboxes in a Vicinity of Akademgorodok, Novosibirsk, Russia. – Raptors Conservation. 2010. 19: 94–96]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19328 Дата обращения: 30.03.2017.

Бахтин Р.Ф., Важов С.В., Макаров А.В. Результаты привлечения длиннохвостой неясыти в искусственные гнездовья в Алтайском крае в 2011–2012 годах, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2012. № 25. С. 56–69. [*Bachtin R.F., Vazhov S.V., Makarov A.V.* Results of the Attracting of the Ural Owl into Nestboxes in the Altai Kray in 2011–2012, Russia. – Raptors Conservation. 2012. 25: 56–69]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19099 Дата обращения: 30.03.2017.

Бекмансуров Р.Х. Результаты привлечения длиннохвостой неясыти в искусственные гнездовья на северо-востоке Республики Татарстан в 2014 г., Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2014. № 29. С. 52–57. DOI: 10.19074/1814-8654-2014-29-52-57 [*Bekmansurov R.H.* Results of the Action for Attract-

ing Ural Owl into Nestboxes in the North-East of the Republic of Tatarstan in 2014, Russia. – Raptors Conservation. 2014. 29: 52–57. DOI: 10.19074/1814-8654-2014-29-52-57]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25746 Дата обращения: 30.03.2017.

Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В. Некоторые сведения по гнездовой биологии длиннохвостой неясыти в окрестностях г. Бийска, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 17. С. 87–88. [*Vazhov S.V., Bachtin R.F., Makarov A.V.* Some Records about Breeding Biology of the Ural Owl in Vicinities of Biysk, Altai Kray, Russia. – Raptors Conservation. 2009. 17: 87–88]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19444 Дата обращения: 30.03.2017.

Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В. Результаты привлечения длиннохвостой неясыти в искусственные гнездовья в окрестностях Бийска в 2010 году, Алтайский край, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 88–93. [*Vazhov S.V., Bachtin R.F., Makarov A.V.* Results of Attracting the Ural Owl into Nestboxes in Vicinities of Biysk in 2010, Altai Kray, Russia. – Raptors Conservation. 2010. 19: 88–93]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19324 Дата обращения: 30.03.2017.

Врежек А. Экология длиннохвостой неясыти на юго-западной границе своего распространения (Словения). – Пернатые хищники и их охрана. 2016. № 32. С. 8–20. DOI: 10.19074/1814-8654-2016-32-8-20 [*Vrezec A.* The Ecology of the Ural Owl at South-Western Border of Its Distribution (Slovenia). – Raptors Conservation. 2016. 32: 8–20. DOI: 10.19074/1814-8654-2016-32-8-20]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/26914 Дата обращения: 30.03.2017.

Карякин И.В. Пернатые хищники Уральского региона. Соколообразные (Falconiformes), Совообразные (Strigiformes). Пермь, 1998. 483 с. [*Karyakin I.V.* Raptors of the Ural region. Birds of prey (Falconiformes), Owls (Strigiformes). Perm, 1998: 1–483]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/9173 Дата обращения: 30.03.2017.

Карякин И.В. О возможностях ГИС в оценке численности и прогнозировании размещения гнездящихся хищных птиц: апробация методик на примере анализа пространственного распределения могильника и беркута в Волго-Уральском регионе, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 97–135. [*Karyakin I.V.* Using GIS-Software for Estimation of Number and Forecasting the Distribution of Breeding Raptors: Approbation of Methods for Examples of Analysis of Distribution of the Imperial Eagle and Golden Eagle in the Volga-Ural Region, Russia. – Raptors Conservation. 2010. 19: 97–135]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19332 Дата обращения: 30.03.2017.

Карякин И.В., Лапшин Р.Д., Шестакова А.А. ArcView GIS для экологов. Инструктивно-методическое пособие. Н. Новгород, 2009b. 543 с. [*Karyakin I.V., Lapshin R.D., Shestakova A.A.* ArcView GIS for ecologists. Guide. Nizhny Novgorod, 2009b: 1–543. (in Russian)]. URL: http://rrrcn.ru/arcview-gis-dlya-ekologov Дата обращения: 30.03.2017.

Карякин И.В., Левашкин А.П. Нестбоксинг для сов. – Российская сеть изучения и охраны пернатых хищников. 2012. [*Karyakin I.V., Levashkin A.P.* Nestboxing for Owls. – Russian Raptor Research and Conservation Network. 2012. (in Russian)]. URL: http://rrrcn.ru/nestboxes/nestboxesforowls Дата обращения: 30.03.2017.

Карякин И.В., Левашкин А.П., Паженков А.С., Коржев Д.А. Результаты привлечения неясытей в искусственные гнёзда в Самарской области, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009a. № 16. С. 25–41 [*Karyakin I.V., Levashkin A.P., Pazhenkov A.S., Korzhev D.A.* Results of the Ural Owl and Tawny Owl Attracting into Nestboxes in the Samara District, Russia. – Raptors Conservation. 2009a. 16: 25–41]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19492 Дата обращения: 30.03.2017.

Левашкин А.П. Результаты привлечения длиннохвостой неясыти в искусственные гнездовья в Богородском районе Нижегородской области в 2006 году, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 6. С. 21–23. [*Levashkin A.P.* Results of the Action for attracting owls into nestboxes in the Bogorodsk Region of the N. Novgorod District in 2006, Russia. – Raptors Conservation. 2006. 6: 21–23.]. URL: http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC06/raptors_conservation_2006_6_pages_21_23.pdf Дата обращения: 30.03.2017.

Левашкин А.П. Результаты проверки гнездовых ящиков для длиннохвостой неясыти в Богородском районе Нижегородской области, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2008a. № 11. С. 22 [*Levashkin A.P.* Monitoring Results of Nestboxes for Ural Owl in the Bogorodsk Region of the N.Novgorod District, Russia. – Raptors Conservation. 2008a. 11: 22]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25016 Дата обращения: 30.03.2017.

Левашкин А.П. Результаты мониторинга гнездовой группировки длиннохвостых неясытей, размножающихся в гнездовых ящиках на территории Богородского района Нижегородской области, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2008b. № 14 С. 43–44 [*Levashkin A.P.* Monitoring Results of Nesting Group of the Ural Owl Bred in Nest Boxes in the Bogorodsk Region of the N.Novgorod District, Russia. – Raptors Conservation. 2008b. 14: 43–44]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/25531 Дата обращения: 30.03.2017.

Левашкин А.П. Результаты привлечения длиннохвостой неясыти в искусственные гнездовья в Нижегородской области, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 16. С. 42–44 [*Levashkin A.P.* Results of the Ural Owl Attracting into Nestboxes in the N. Novgorod District, Russia. – Raptors Conservation. 2009. 16: 42–44]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19494 Дата обращения: 30.03.2017.

Тишечкин А.К., Ивановский В.В. Длиннохвостая неясыть на севере Беларуси: плотность гнездования и биология размножения. – Беркут. 1998. Т. 7. Вып. 1–2. С. 55–63. [*Tishechkin A.K., Ivanovsky V.V.* Ural Owl in North of Byelarus: Nesting Density and Breeding Biology. – Berkut. 1998. 7 (1–2): 55–63. (in Russian)]. URL: http://www.aetos.kiev.ua/berkut/berkut07/ecology7-9.pdf Дата обращения: 30.03.2017.

Томиленко А., Николенко Э., Штоль Д. Длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*), вид отсутствует. – Нестбоксинг (Веб-ГИС «Фаунистика»). 2016. [*Tomilenko A., Nikolenko E., Shtol D.* Ural Owl (*Strix uralensis*), Species not found. – Nestboxing (Web-GIS "Faunistics"). 2016]. URL: http://nestboxing.wildlifemonitoring.ru Дата обращения: 30.03.2017.

Чернышов В.М. Неясыть длиннохвостая *Strix uralensis* Pallas, 1771. – Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы. 2-е изд., перераб. и доп. Новосибирск: Арта, 2008. С. 242–243. [*Chernyshov V.M.* Ural Owl *Strix uralensis* Pallas, 1771. – Red Data Book of the Novosibirsk Region: Animals, Plants and Mushrooms. Second edition. Novosibirsk, 2008: 242–243. (in Russian)]. URL: http://www.balatsky.ru/NSO/2008_redbook.files/Aves064.htm Дата обращения: 30.03.2017.

Штоль Д.А. Длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*). 21.11.2013. – Пернатые хищники Мира (Веб-ГИС «Фаунистика»). 2013. [*Shtol D.A.* Ural Owl (*Strix uralensis*). 21/11/2013. – Raptors of the World (Web-GIS "Faunistics"). 2013]. URL: http://raptors.wildlifemonitoring.ru/#object/o_id=2247 Дата обращения: 30.03.2017.

Эбель А.Л. О гнездовании длиннохвостой неясыти в лесостепной зоне Алтайского края, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 200–201. [*Ebel A.L.* About Breeding the Ural Owl in the Forest-Steppe Zone of the Altai Kray, Russia. – Raptors Conservation. 2010. 19: 200–201]. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/19346 Дата обращения: 30.03.2017.

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)].

Björklund H., Saurola P., Valkama J. Petolintuvuosi 2015, pesimistulokset ja kannankehitykset [Breeding and population trends of common raptors and owls in Finland in 2015]. – Linnut-vuosikirja 2015. 2016: 40–53. URL: https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/1924/tiedosto/Linnut_VK2015_040-053_Petolintuvuosi_artikkelit_1924.pdf Date accessed: 30/03/2017.

Danko Š. Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1990 [Report on the Activity of the Group for Research and Protection of Birds of Prey and Owls in Czechoslovakia in 1990]. – Buteo. 1992. 5: 1–30. [In Slovak with English summary].

Danko Š. Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1991 [Report on the activity of the group for research and protection of birds of prey and owls in Czechoslovakia in 1991]. – Buteo. 1994a. 6: 90–120. [In Slovak with English summary].

Danko Š. Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1992 [Report on the activity of the group for research and protection of birds of prey and owls in Czechoslovakia in 1992]. – Buteo. 1994b. 6: 121–151. [In Slovak with English summary].

Honkala J., Saurola P., Valkama J. Petolintuvuosi 2010 niukasti pesintujд [Breeding and population trends of common raptors and owls in Finland in 2010]. – Linnut-vuosikirja 2010. 2011: 53–63. (in Finnish, English summary). URL: https://www.luomus.fi/sites/default/files/files/linnut_vk2010_052_petolinnut.pdf Date accessed: 30/03/2017.

Jenness J. Nearest features (nearfeat.avx) extension for ArcView 3.x. – Jenness Enterprises. 2004. URL: http://www.jennessent.com/arcview/nearest_features.htm Date accessed: 30/03/2017.

Jenness J. Repeating Shapes (repeat_shapes.avx) extension for ArcView 3.x. – Jenness Enterprises. 2005. URL: http://www.jennessent.com/arcview/repeat_shapes.htm Date accessed: 30/03/2017.

Lagerström M. Pöllöjen pesintä Pirkanmaalla 1988. – Lintuviesti. 1989. 14: 44–53.

Lagerström M. Pirkanmaan pöllöilä yitäkylläisyyden ja nälän vuosi 1989. – Lintuviesti. 1989. 14: 124–135.

Lagerström M. Pirkanmaan pöllöijen nälkävuosi 1990. – Lintuviesti. 1990. 15: 140–146.

Lagerström M. Pirkanmaan pöllöilä hyvä nousuvuosi 1991. – Lintuviesti. 1991. 16: 124–133.

Lundberg A., Westman B. Reproductive success, mortality and nest site requirements of the Ural Owl *Strix uralensis* in Central Sweden. –Ann. Zool. Fennici. 1984. 21: 265–269.

Pietiainen H. Seasonal and individual variation in the production of offspring in the Ural Owl *Strix uralensis*. – Journal of Animal Ecology. 1989. 58: 905–920. URL: http://www.jstor.org/stable/5132 Date accessed: 30/03/2017.

Solheim R., Bekken J., Bjørnstad R., Bye F.N., Hagen T.K., Isaksen K., Strøm H. Ural Owls *Strix uralensis* at the border line: nesting places are not a limiting factor. – Ardea. 2009. 97 (4) (Proc. Fourth World Owl Conf. Oct–Nov 2007, Groningen, The Netherlands / D.H. Johnson, D. Van Nieuwenhuyse, J.R. Duncan Eds.): 515–518. DOI: 10.5253/078.097.0416. URL: http://www.bioone.org/doi/full/10.5253/078.097.0416 Date accessed: 30/03/2017.

Solheim R., Bjørnstad R. Distribution and breeding biology in a marginal population of Ural Owl *Strix uralensis* in south-east Norway. – Acta Reg. Soc. Sci. Litt. Gothoburgensis. 1987. 14: 71–75.