Raptor Research

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

Vacant Nests and Other Factors Influencing Nest Site Selection of Birds of Prey Based on Case Studies in Forest Habitats in the Forest-Steppe and Steppe Zones of Eastern Ukraine

НАЛИЧИЕ НЕЗАНЯТЫХ ГНЁЗД И ДРУГИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР МЕСТ ГНЕЗДОВАНИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ

Viter S.G. (National nature park "Gomilshans'ky Lisy", Kharkiv region, Ukraine)

Витер С.Г. (Национальный природный парк «Гомольшанские леса», Змиевский район, Харьковская область, Украина)

Контакт:

Станислав Витер
Национальный природный парк «Гомольшанские леса»
61077, Украина,
Харьков,
пл. Свободы, 4
elbasan-viter@mail.ru

Contact:

Stanislav Viter
National Park
"Gomilshans'ky Lisy"
Svobody sq., 4
Kharkov, Ukraine, 61077
elbasan-viter@mail.ru

Резюме

Исследования проводили в 2003–2012 гг. на территории Восточной Украины, бассейн реки Северский Донец. Общая обследованная площадь составила около 900 км². Всего отмечено 69 гнездовых построек, пребывающих в состоянии гнездового фонда, что составляет 33,2 % от общего количества гнёзд (208). На долю абонируемых гнёзд видами-реципиентами приходится 23–24 гнездовых построек (33,3–34,7 % от общего количества гнездового фонда). По данным нашего исследования, до 2 % всех пар хищных птиц в своём гнездовании зависят от наличия незанятых гнёзд других видов (пар). Наиболее значимым видом в качестве донора гнездового фонда выступает ворон (*Corvus corax*): на долю его гнездовых построек приходится 42,5 % всего гнездового фонда, более 60 % их заселены видами-реципиентами. На втором месте находится обыкновенный канюк (*Buteo buteo*) – 26,09 и 58,3 % соответственно. Наиболее значимыми видами-реципиентами «гнездового фонда» являются чеглок (*Falco subbuteo*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*) и орёл-карлик (*Hieraaetus pennatus*). В целом, наиболее значимыми факторами, определяющими как занятие видами-реципиентами свободных гнёзд видов-доноров, так и выбор гнездового участка хищными птицами вообще, являются: наличие свободных гнёзд в приопушенной линии лесных массивов – не более 500 метров от открытого пространства, большая (более 1500 метров) удалённость от населённых пунктов, наличие гнездовых построек, расположенных на деревьях первого яруса и значительный возраст древостоев – спелые и приспевающие. В случае с выборкой по 7 видам ($n=227$), наиболее обычным в своих размерных категориях, максимально значимыми были такие факторы, как расположение гнёзд на деревьях первого яруса, расположение гнёзд и гнездовых участков на значительном удалении от городов – более 5 км, отсутствие рубок на гнездовых участках – в радиусе не менее 300 метров от гнезда, отсутствие регулярного посещения территории человеком, наличие «окна вывала» у гнездового дерева.

Ключевые слова: хищные птицы, соколообразные, гнездовой фонд, вид-донор гнездового фонда, вид-реципиент.
Поступила в редакцию 03.01.2015 г. **Принята к публикации** 30.10.2015 г.

Abstract

Our study was conducted in 2003–2012 in Eastern Ukraine, in the basin of the Seversky Donets river. The total surveyed area was ca. 900 km² of nesting habitats suitable for raptors. A total of 69 vacant nests were found, i.e. 33.2 % of the total number of nests (208). Nests occupied by recipient species, i.e. the so-called 'effective nest pool', were 23–24, i.e. 33.3–34.7 % of the pool of available nests. Up to 25 % of all pairs of raptors depend on the availability of vacant nests of heterospecifics. Ravens (*Corvus corax*) are the most significant donors of nests: 42.5 % of the pool of available nests is built by this species, and more than 60 % of them are occupied by recipient species. Common Buzzard (*Buteo buteo*) comes second with 26.09 and 58.3 %, respectively. The most common recipients of nests are Hobbies (*Falco subbuteo*), Common Kestrel (*Falco tinnunculus*) and Booted Eagles (*Hieraaetus pennatus*). The most significant factors that govern occupation of vacant nests by recipient species are: availability of nests in the marginal zone of forest plots, i.e. within 500 m from the forest edge, large distance from human settlements (>1500 m), presence of nests located on trees in the canopy storey, and mature and submature age of forest stands. For seven species considered in our research ($n=227$), the most important factors were position of nests, in the forest canopy layer, no logging activity within 300 m of the nest, no regular human disturbance, and presence of "windows" in the canopy made by fallen trees.

Keywords: Birds of Prey, raptors, choice of nesting sites, pool of available nests, donor of nest, recipient of nest.
Received: 03/01/2015. **Accepted:** 30/10/2015.

DOI: 10.19074/1814-8654-2015-30-72-93

Молодой орёл-карлик (*Hieraetus pennatus*) в старом (неиспользуемом) гнезде канюков. Харьковская область, Украина.
Фото Е. Яцюка.

Young Booted Eagle (*Hieraetus pennatus*) in old (non-used) Buzzard's nest. Kharkiv region, Ukraine.
Photo by E. Yatsiuk.

Введение

Многие виды соколообразных (*Falconiformes*) используют для гнездования постройки других видов птиц, преимущественно врановых (*Corvidae*) и дневных хищников. Некоторые виды – преимущественно семейства соколиные (*Falconidae*) – являются облигатными реципиентами старых гнездовых построек других видов, сами же гнёзд не строят. Именно к таким видам исследователи межвидовых взаимоотношений в области использования гнездовых построек обращают наиболее пристальное внимание. В некоторых случаях связь соколиных птиц с видами – поставщиками гнездовых построек настолько сильна, что существует прямая положительная связь между динамикой численности видов первой и второй группы. Например, с сокращением локальных популяций врановых птиц в Великобритании связано биотопическое перераспределение обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus*), в частности, её вселение в населённые пункты, где есть крупные колонии грачей (*Corvus frugilegus*), переход на гнездование на зданиях (Newton, 1998). В Восточной Европе обыкновенная пустельга и кобчик (*Falco vespertinus*) фактически полностью перешли на гнездование в населённые пункты, небольшие островные леса и искусственные лесополосы посреди агроландшафтов, где в настоящее время сосредоточена основная часть популяции серой вороны (*Corvus cornix*), грача и сороки (*Pica pica*). Сокращение численности врановых птиц приводит к снижению численности обыкновенной пустельги и кобчика (Ветров, 1993; Галушин, 1971). Крупные виды соколов в выборе гнездовых территорий также сильно зависят от наличия гнездовых построек других видов хищных птиц, прежде всего – орлов. Старые гнёзда могильников являются предпочитаемыми

Introduction

Many species of birds of prey (*Falconiformes*) actively use nests of other avian species, mainly corvids and other raptors for breeding. Some species, mainly falcons (*Falconidae*), are obligate recipients of used nests of other species and do not build nests by themselves at all. Such species are of special interest for the study of interspecific interactions in the use of nests. In some cases the connection between falcons and nest providers is so strong that numbers of the first group are directly related to the numbers of the latter one. For instance, the decline of local corvid populations in Britain caused a change in habitat use by Common Kestrels (*Falco tinnunculus*), in particular their colonisation of large colonies of Rooks (*Corvus frugilegus*) within human settlements, and breeding on buildings (Newton, 1998). In Eastern Europe, Common Kestrels and Red-Footed Falcons (*Falco vespertinus*) nearly completely switched to breeding in human settlements, small forest patches, and shelter-belt forests in agricultural landscapes, where currently the bulk of populations of Hooded Crows (*Corvus cornix*), Rooks and Magpies (*Pica pica*) breed. Decline of corvid numbers causes a decrease in numbers of Common Kestrels and Red-Footed Falcons (Vetrov, 1993; Galushin, 1971). Large falcons also strongly depend on nests of other birds of prey, mainly eagles, when selecting their nesting territories. Old nests of Imperial Eagles (*Aquila heliaca*) are the preferred nesting sites of Saker Falcons (*Falco cherrug*) in steppe and forest steppe of Eastern Europe, Western Siberia and Kazakhstan, while Raven's (*Corvus corax*) nests built on power transmission pylons are the main nesting sites of Saker Falcons in southern Ukraine (Rudinski, Gorlenko, 1937; Dementiev, 1951; Bragin, 1987). In the Altai-Sayan Ecoregion, Saker Falcons build their nests in old Upland Buzzard's (*Buteo hemilasius*) constructions on cliffs along river valleys. Such sites can be used for up to 21–29 years (Baranov, Bliznetsov, 2008). However, the use of nest constructions by heterospecifics within the accipitrid family received less attention. Cases of use of nests of various accipitridae by Shikra (*Accipiter badius*) are known (Dementiev, 1951; Mitropolsky et al., 1987). There are data on the use of Golden Eagle's (*Aquila chrysaetos*) and Black Vulture's (*Aegypius monachus*) nests by Imperial Eagles in the highlands of Central Kyzylkum Desert, and of the use of nests of various accipitrids

Гнездо балобана (*Falco cherrug*) в постройке ворона (*Corvus corax*) на ЛЭП. Фото И. Карякина

Nest of the Saker Falcon (*Falco cherrug*) in old nest of the Raven (*Corvus corax*). Photo by I. Karyakin.

ми местами гнездования балобана (*Falco cherrug*) степных и лесостепных группировок Восточной Европы, Западной Сибири и Казахстана, а гнёзда ворона (*Corvus corax*), устроенные на линиях электропередач – основные места устройства гнёзд балобана на юге Украины (Рудинский, Горленко, 1937; Дементьев, 1951; Брагин, 1983). В Алтае-Саянском экорегионе балобан использует для гнездования постройки мохноногого курганника (*Buteo hemilasius*), расположенные на скалах по бортам речных долин. В некоторых случаях продолжительность использования таких построек составляет 21–29 лет (Баранов, Блинецов, 2008).

Однако не так досконально изучены случаи использования гнездовых построек – отношения «вид-донор / вид-реципиент» внутри семейства ястребиные (*Accipitridae*). Известно использование гнёзд разных видов ястребиных тувиком туркестанским (*Accipiter badius*) (Дементьев, 1951; Митропольский и др., 1987). Есть данные об использовании гнёзд беркута (*Aquila chrysaetos*) и чёрного грифа (*Aegypius monachus*) могильником (*Aquila heliaca*) в пустынных горах Центрального Кызылкума, а также об использовании гнёзд различных ястребиных орлом-карликом (*Hieraaetus pennatus*) в горах юго-восточного Узбекистана (Митропольский, 1987). Гнёзда ястребиного орла (*Hieraaetus fasciatus*) заселяет беркут и белоголовый сип (*Gyps fulvus*) в Испании (Fernandez, Insausti, 1990). В фундаментальной сводке по мировой фауне соколообразных – «Raptors of the World» (Fergusson-Lees, Cristie, 2001) приведены некоторые данные относительно ис-

by Booted Eagles (*Hieraaetus pennatus*) in the mountains of south-eastern Uzbekistan (Mitropolsky et al., 1987). There are data on occupation of Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) nests by Golden Eagles and Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) in Spain (Fernandez and Insausti, 1990). In his major work, Fergusson-Lees and Cristie (2001) reports that Honey Buzzards (*Pernis apivorus*) occupy Raven and Common Buzzard (*Buteo buteo*) nests, Black Kites (*Milvus migrans*) may use old nests of Ravens, Common Buzzards and other birds of prey, and Short-Toed Eagles (*Circaetus gallicus*) occupy vacant nests of other accipitrids (buzzards and eagles). Western Banded Snake Eagles (*Circaetus cinerascens*) from Africa, can also occupy nests of other raptors, and African Brown Snake Eagles (*Circaetus cinereus*) may nest on huge constructions used by Buffalo Weaver (*Bubalornis* spp.) colonies. The use of nests built by other accipitrids has also been reported for Australian Little Eagles (*Hieraaetus morphnoides*) and African Bateleurs (*Terathopius ecaudatus*), and North American Sharp-Shinned Hawks (*Accipiter striatus*) may use nests of crows and squirrels (Fergusson, 2001). There are reports on occupation of Osprey's (*Pandion haliaetus*) nests by White-Tailed Eagles (*Haliaeetus albicilla*), and of nests of the White-tailed Eagle and of the Imperial Eagle by the Golden Eagle. Such cases are however rare and occur in special conditions, i.e. when breeding takes place in small forest patches in peatbogs or in narrow valleys in highlands (Dementiev, 1951; Karyakin, 1999).

The present study focuses mainly on the significance of old bird nests for nesting of different species of raptors. It is currently not known which factors determine breeding site selection by raptors, especially in Eastern Europe. First, we test the hypothesis that use of old heterospecific nests is common, not only among falcons which are typical recipients of foreign nests. Secondly, we test the hypothesis that the presence of old nests is an important factor that contributes to the well-being of local populations of birds of prey.

пользования «чужих» гнёзд: осоед (*Pernis apivorus*) занимает гнёзда ворона и обыкновенного канюка (*Buteo buteo*), чёрный коршун (*Milvus migrans*) иногда использует старые гнёзда ворона, канюка и др. хищников, змееяд (*Circaetus gallicus*) занимает свободные гнёзда других ястребиных (канюк, орлы), полосатый змееяд (*Circaetus cinerascens*) также может занимать гнёзда других хищных птиц, а другой вид змееядов с Африканского континента – бурый змееяд (*Circaetus cinereus*) может гнездиться на огромных колониальных постройках буйволовых птиц (*Bubalornis* sp.). Согласно тому же источнику, использование гнездовых построек других видов ястребиных характерно для австралийского орла-карлика (*Hieraaetus morphnoides*) и орла-скомороха (*Terathopius ecaudatus*) из Африки, а американский ястреб (*Accipiter striatus*) может использовать гнёзда ворон и белок. Есть данные относительно возможности занятия гнёзд скопы (*Pandion haliaetus*) орланом-белохвостом (*Haliaeetus albicilla*), гнёзд орлана-белохвоста – беркутом, а также гнёзд могильника – беркутом. Однако такие случаи единичны и приурочены к определенным специфическим условиям обитания, например, небольшим островкам древесной растительности посреди верховых болот или в узких горных долинах (Дементьев, 1951; Карякин, 1999).

Следует отметить отсутствие работ по Восточной Европе, посвящённых анализу факторов, определяющих выбор места гнездования представителями различных видов хищных птиц в масштабах фаунистического комплекса обширной территории. Для указанной территории нет информации относительно степени влияния на выбор мест гнездования факторов естественно-природного характера и антропогенного происхождения.

Цели исследования

В центре внимания данного исследования стоит проблема значения старых гнёзд хищных птиц как места гнездования других видов/пар, а также естественные и антропогенные факторы, определяющие выбор места гнездования. В настоящее время эти вопросы слабо освещены в литературе, фактически не проводили анализа всей совокупности факторов, определяющих выбор места гнездования хищными птицами, не установлены наиболее (критически) значимые факторы, особенно в странах Восточной Европы.

The aims were to identify the importance of the pool of vacant nests as a precondition for breeding of birds of prey in the forest plots in the forest steppe zone, and the importance of this pool of available nests for the selection of breeding territory in raptors.

A lack of studies from Eastern Europe devoted to factors that govern nest site selection by different birds of prey within a large area is apparent. It is not known for this region what is the relative contribution of natural and anthropogenic factors to nest site selection of raptors.

The aim of the study was to identify natural and anthropogenic factors that govern nest site selection in raptors.

Study objectives:

- to survey birds of prey breeding in the study area;
- to find all nests and as far as possible, to identify who built the nests;
- to follow the fate of nests and to estimate the pool of available nests;
- to estimate the input of accipitrids and Ravens in formation of the pool of available nests, and to identify the species that built nests used by other species (donors);
- to estimate the degree of use of this pool of available old nests and to identify the species that use heterospecific nests (recipients);
- to analyse the factors that govern the occupation of the heterospecific nests by recipients, and the factors that permit formation of this pool of available nests;
- to analyse natural and anthropogenic factors which influence nest site distribution in raptors.

Materials and methods

The study was performed in the valley of the Seversky Donets river between the settlement Pechenegi and the town of Izyum, Kharkov Region, Ukraine. The study area lies in the transition zone between southern forest steppe and northern meadow and fescue and feather-grass steppe. Forest plots are mainly comprised of secondary oak forests with some linden, maples, and ash-trees (upland oak forests), pine forests, and sometimes mixed forests with birch, aspen, oak and pines. About 20 % of forests are close to being primeval stands, i.e. forests on the site of very old logging. The overall area of the study plot is approx. 900 km², and most of it consists of potential breeding habitats of birds of prey.

Крайне слабо освещены вопросы использования чужих гнезд других видов хищных птиц. «Каково значение старых построек, как места гнездования других видов или пар, как фактора стабильности гнездовых популяций нескольких видов соколообразных?» – вопрос, остающийся мало изученным.

Определение значимости свободных гнездовых сооружений – «гнездового фонда» как условия гнездования соколообразных в лесных массивах лесостепной зоны, значимость «гнездового фонда» в выборе гнездовых территорий дневными хищными птицами; определение значимости различных факторов, влияющих на выбор места гнездования хищными птицами.

Задачи исследования:

- провести учёт численности гнездовой фауны соколообразных исследуемой территории;
- выявить все гнездовые сооружения, по возможности – определить авторство таких гнёзд;
- проследить судьбу таких гнездовых построек, оценить количественные характеристики «гнездового фонда»;
- оценить участие видов семейства ястребиные и ворона – как одного из наиболее значимых видов, создающих «гнездовой фонд» – в формировании совокупности такого «гнездового фонда»; определить видовой состав «доноров»;
- оценить занятость «гнездового фонда», определить состав видов-реципиентов;
- провести анализ факторов, определяющих показатели занятости гнездового фонда видами-реципиентами и факторов, влияющих на формирование самого «гнездового фонда»;
- проведение анализа факторов антропогенного и естественно-природного происхождения, влияющих на расположение гнездовых построек хищных птиц, определение степени влияния этих факторов.

Материалы и методы

В качестве модельной территории была выбрана долина Северского Донца на участке между посёлком Печенег и городом Изюм, Харьковская область, Украина. Очерченная территория является переходной зоной между южной лесостепью и подзоной северных луговых и типчаково-ковыльно-разнотравных степей. Лесные массивы представлены преимущественно

The study was performed in 2003–2012. In 2003–2006 and 2011–2012, special attention was paid to surveys of the main breeding habitats of raptors, i.e. mature forests, middle-aged forests near forest edges (up to 2 km inside the plots), along the cuttings, ravines, river valleys, and edges of large cuttings inside the forest plots. Potential breeding territories were identified in LandSat satellite images, topographic maps with scale 1:100000, 1:50000, 1:10000, and forestry map (scale mainly 1:25000). Apart from this, breeding territories were identified during line transect counts of raptors (10–30 km). Along the route we performed an overall raptor count during 1–3 hours in the focal points located every 3 km. Direction and pattern of movements of birds of prey were recorded (flights with prey or with nest material, aerial displays, searching flights), as well as their landing sites in forest plots. Special attention was paid to areas where aerial displays or landing of birds with nest material were recorded.

A total of 208 nests of Raven and 13 species of raptors were found in 2003–2008. The fate of these nests was followed in 2004–2011. These nests formed a sample set which we used to study donor-recipient relationships. Later we found 40 more nests of known and unknown origin. The ones with the known origin were included into analysis of the factors that governs the choice of the nest site by the recipient species.

Nest searches were conducted in deciduous forests between 1 November – 15 April (i.e. before the breeding period of most raptor species and during the leafless period), and in coniferous forests between 1 August – 15 April. Territory and nest occupancy were checked before the start of incubation, usually between 1–15 April, when old nests are repaired and new ones are built, and the birds perform aerial displays that reveal the locations of breeding territories and nests themselves. Some territories were visited later, in June – early July, after hatching, when the presence of an observer does not result in nest desertion, as it does during the incubation period. To minimise disturbance and observer influence on nest selection, the nests were inspected from a distance, i.e. from the ground or from neighbouring trees. It is noteworthy that in the final third of the nestling period, nestlings of all birds of prey are well visible from the ground, and

Предпочитаемые гнездовые биотопы древесногнездящихся видов хищных птиц в Харьковской области, Украина. Фото С. Витера.

The landscapes which are preferred by tree-nesting raptors as their breeding habitats. Kharkiv region, Ukraine. Photos by S. Viter.

вторичными лесами из дуба с примесью липы, клёнов, ясеня – ассоциация нагорных дубрав, сосны – боры, иногда – смешанного состава – берёза, осина, дуб, сосна. Около 20 % составляют массивы, близкие по структуре к первичным, в т.ч. на месте очень старых вырубок. Общая площадь обследованной территории составляет около 900 км², большая часть которых приходится на потенциальные гнездовые биотопы хищных птиц.

Исследования проводили в 2003–2012 гг. В 2003–2006 и в 2011–2012 гг. особое внимание уделяли обследованию основных гнездовых биотопов хищных птиц – старовозрастных лесов, участков средневозрастного леса вблизи опушек (до 2 км вглубь лесного массива), вдоль просек, яров, речных долин, а также окраи-

the location of most nests allowed observation from the ground. Species affiliation of the nest builders was directly observed during nest construction or repair phase.

The working hypothesis was that some critically important factors govern both nest site selection by the donor species and occupation of a vacant nest by the user (recipient) species.

A total of 227 nests of seven species were selected for analysis. They were the most abundant species in their size class and ecological group: 86 nests of Common Buzzards, 16 nests of Booted Eagles, 31 nests of Imperial Eagles, 17 of Black Kites, 10 of White-Tailed Eagles, 21 of Sparrowhawks (*Accipiter nisus*) and 46 of Goshawks (*Accipiter gentilis*).

The value of the factor that governs the choosing behavior of recipient species was estimated based on the analysis of distribution of occupied and vacant nests in the areas influenced by the factor under study and areas where the factor have no effect. For example, for the factor “presence of glades”, we compared the distribution of nests occupied by species “A”, located close to such glades (area influenced by the factor), and located distantly (factor have no effect).

The data about logging was collected in the forestry archive. Logging was considered a factor if it occurred near the nest in the last 5 years. If the logging occurred earlier than that, we considered that the factor have no effect.

The presence of human beings was considered as an influencing factor if there were buildings, camping sites, pavilions within 300 m distance for the small species, and within 500 m distance for the large species (eagles), or if people appeared within the specified zone for more than 30 minutes per day for 3 days in a week, or more.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed by package “Statistica.6” and “Past”. To determine the role of such factors as the presence of vacant nests of other species we

ны обширных вырубок, расположенных в глубине лесных массивов. Выделение потенциальных гнездовых участков осуществляли путём анализа космических снимков LandSat, топографических карт масштаба 1:100000, 1:50000, 1:10000, а также лесоустроительных планшетов (преобладающий масштаб 1:25000). Дополнительно выявление гнездовых участков проводили на пеших маршрутах учёта соколообразных птиц (протяжённость маршрутов от 10 до 30 км). На маршрутах были заложены точки с дистанциями между ними в 3 км, на которых проводили наблюдения в течение 3 часов. Фиксировали направление и характер перемещения птиц (полёт с кормом или строительным материалом, демонстративный полёт, поисковый полёт) и места посадки птиц в лесных массивах. Впоследствии проводили сплошное обследование таких районов леса. Особое внимание уделяли участкам, над которыми отмечены брачные демонстрации птиц или посадки птиц со строительным (гнездовым) материалом.

Всего в период 2003–2008 гг. найдено 208 гнездовых построек, в которых отмечено гнездование 13 видов отряда соколообразных (*Falconiformes*), а также ворона (*Corvus corax*). Судьба этих гнездовых построек прослежена на протяжении 2004–2011 гг. Эта выборка стала материалом исследования взаимодействия видов-доноров и видов-реципиентов гнездового фонда. Позже нами были найдены ещё 40 гнездовых построек (в т.ч. неизвестного происхождения), часть которых в совокупности с вышеуказанной выборкой была использована для изучения факторов, влияющих на выбор гнездового участка вообще.

Поиск гнёзд осуществляли в лиственных лесах в период с 1 ноября по 15 апреля, (т.е. до начала массового гнездования хищных птиц и в безлистный сезон) в хвойных лесах – между 1 августа и 15 апреля. Проверку на занятость участка и гнезда проводили в период до начала насиживания кладки, чаще всего это соответствует диапазону между 1 апреля и 15 апреля, когда происходит ремонт старых гнездовых построек и строительство новых, а птицы часто прибегают к брачным демонстрациям, выдавая места расположения своих участков и самих гнёзд. Часть участков посещали в более позднее время – в июне – начале июля, когда в гнёздах уже были птенцы и пребывание наблюдателя на участке не вызывает негативных воздействий в виде

used the nonparametric Spearman correlation coefficient. To obtain more reliable results we also applied a Bonferroni correction method: if we test m hypotheses, then the level of significance for each hypothesis should be $p < 0.05/m$.

A generalized linear model was used for comparison of pairs of the factor (presence / absence of factor) that influence the raptor's choice of the breeding site (i.e. old forest – young forest, windows in canopy – no "windows" in canopy, etc). The curve reflected the degree of distribution of breeding areas between the territories influenced by the factor or not influenced by the factor.

Terminology used:

Breeding territory is the area which includes all nests built by a given breeding pair and the whole area where breeding displays were recorded. Borders of breeding territories were usually drawn on the basis of multiple records of members of a particular breeding pairs.

Occupied nest is the nest occupied by a breeding pair (or by a single bird) and used for nesting, rest etc. (either built by this pair or by different conspecifics or heterospecifics).

Breeding plot is the area adjacent to the occupied nest and constantly controlled and defended by the pair of owners.

Pool of nests is the total pool of nests that remain vacant for one or several breeding seasons in the given area.

Contribution of some species to the pool of nests is the percentage of nests of a given species in the pool of available nests.

Importance of nest pool for breeding plot selection by raptors is the percentage of breeding events of a certain species in heterospecific nests in the study area.

Effective nest pool is comprised of nests in the pool of available nests actually occupied by recipient species.

Recipient species is a species that uses nests built by heterospecifics.

Donor species is a species whose nests are used by other birds of prey for their breeding.

Coefficient of nest use of a donor species is the percentage of nests built by a certain donor species, occupied by recipients, of the total number of nests by this donor available to recipients.

Results

Vacant heterospecific nests use

A total of 69 nests were available in the nest pool, which is 33.2 % of the total num-

оставления гнёзд, гибели кладок (что может происходить в период насиживания). Для минимизации фактора беспокойства птиц и для чистоты эксперимента (минимизация воздействия фактора наблюдателя на выбор гнездовой постройки) гнёзда обследовали дистанционно – с соседних деревьев или с земли. Следует отметить, что подросшие птенцы (по истечению 2/3 гнездового периода) всех без исключения видов хищных птиц хорошо заметны с земли, а подавляющее большинство гнёзд расположены так, что окружающие формы рельефа благоприятны для наблюдения за гнездом с земли.

Видовую принадлежность гнездовой постройки определяли путём непосредственных наблюдений за процессом строительства гнезда или капитального ремонта последнего.

В основе исследования лежит рабочая гипотеза о наличии ряда критически важных факторов, определяющих как выбор места устройства гнезда видом-донором, так и занятие свободного гнезда видом-реципиентом.

Для анализа факторов, влияющих на выбор территории для гнездования, была взята выборка из 227 гнёзд 7 видов – наиболее массовых в своей размерной и экологической группе: 86 гнездовых построек обыкновенного канюка, 16 построек, принадлежащих орлу-карлику, 31 – могильнику, 17 – чёрному коршуну, 10 – орлану-белохвосту, 21 – ястребу-перепелятнику (*Accipiter nisus*) и 46 – ястребу-тетеревятнику (*Accipiter gentilis*).

Значение того или иного фактора при выборе хищными птицами гнездового участка определяли на основании анализа распределения гнёзд хищных птиц между территориями, где данный фактор имеет место быть и территориями, где достоверно не подтверждено воздействие этого фактора. Например, наличие «окон» вывалов и полян: есть определённое количество гнезд вида «А», расположенных на деревьях в непосредственной близости от таких полян и некое количество, расположенных вдали от этих элементов ландшафта. Воздействие фактора «рубки леса» – на основании наличия проведения выборочных рубок в течение не более 5 лет до момента сбора данных. Такую информацию получали на основании архивов лесохозяйственных экспедиций (планы лесохозяйственных мероприятий). Значимым присутствием человека на гнездовом участке считали в случае нахождения в радиусе

Типичное гнездо канюка (*Buteo buteo*) в пойменном лесу, на белом тополе. Харьковская область, Украина. Фото С. Витера.

Typical nest of the Common Buzzard (*Buteo buteo*) in the flood riverside forest, building on poplar. Kharkiv region, Ukraine. Photo by S. Viter.

бер of nests ($n=208$). Nests actually occupied by recipients, i.e. the effective nest pool, consisted of 23–24 nests (i.e. 33.3–34.7 % of the total pool of nests available). In the southern part of forest steppe and on the northern fringe of Eastern European steppes the ratio of nests occupied by recipient species to nests available (nest pool) and to the total numbers of nests of raptors and Ravens is close to 1:3:9. Breeding pairs of recipient species usually use a nest during a long period of time (at least three years), and breeding pairs of donor species use two nests on average. As a result, it may be concluded that the ratio of raptor pairs that use their own nests, to those using foreign nests, is close to 4,5:1. This means that 20–35 % of breeding pairs of birds of prey in our study area depend on availability of nests built by other pairs or species.

A total of 13 species of birds of prey, one owl species and one corvid species, i.e. a total of 15 avian species are either donors or recipients of nests (table 1).

A total of seven donor species are identified with certainty, which is 46.6 % of the total number of species that participate in

300 м (для орланов и крупных видов орлов – до 500 м) малых архитектурных форм, связанных с рекреационной деятельностью (навесы на туристических стоянках, беседки, оборудованные пикник-плацы), а также пребывание человека в пределах указанной зоны в течение 3 дней из 7 в период времени более 30 минут / день.

Статистическая обработка материала:

Статистический анализ данных проводили с помощью программы Statistica.6 и Past.

Использовали непараметрические виды анализа, а именно – сравнение пары взаимозависимых переменных (и зависимой одной переменной от другой). В качестве наиболее приемлемого, позволяющего провести ранжирование сравниваемых пар, использовали анализ по Спирмену.

Для увеличения достоверности получаемых значений мы применяли поправку Бонферрони (правило Бонферрони): при m количестве проводимых тестов достоверно значимыми являются лишь те результаты, для которых $p < 0,05/m$.

Для визуализации значимости определенных пар факторов (например – возраст леса – «молодой лес / старовозрастный лес») использовали построение генерализованных линейных моделей (GLM), где кривая распределения показывает степень распределения участков между территориями наличия первого и второго фактора, а уравнение кривой показывает степень достоверности отклонения распределения гнездовых участков в сторону воздействия одного или другого фактора.

Используемые термины:

Гнездовая территория – территория, охватывающая зону расположения всех гнездовых построек, используемых данной парой, а также территорию, в пределах которой отмечены брачные демонстрации. Как правило, границы таких территорий выделяют на основании анализа многократных регистраций особей из данной пары птиц и привязывают, по возможности, к наличным естественным рубежам урочищ.

Абонируемое гнездо – гнездо, занятое парой птиц (или одной особью), используемое для размножения, отдыха, пр.

Гнездовой участок – территория, прилегающая к абонируемому гнезду и пребывающая в зоне постоянного контроля, охраны данной пары птиц.

«Гнездовой фонд» – вся совокупность

donor – recipient relationships. Six of them are birds of prey (Common Buzzard, Eastern Imperial Eagle, Northern Goshawk, Eurasian Sparrowhawk, White-Tailed Eagle, Black Kite), plus Raven. The list of recipients is a bit longer and includes 10 species, of them nine birds of prey (69.2 % of raptors that participate in donor – recipient relationships; 60 % of the total number of species participating). This list includes Hobby (*Falco subbuteo*), Common Kestrel, Saker Falcon, Eastern Imperial Eagle, Long-Eared Owl (*Asio otus*), Honey Buzzard (*Pernis apivorus*), Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*), Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*). Thus, the number of recipient species is higher than the number of donors.

The most important donors of nests are Ravens: nests built by them make up 42.5 % of the total pool of nests available, and more than 60 % of them are occupied by recipients. The second important donors are Common Buzzards with 26.09 % and 58.3 %, respectively. The role of the Goshawk is also considerable, 30.9 % of nests available for recipients are built by this species. However, the occupation rate of Goshawk nests is low, just 15.4 %. Limited contribution of large birds of prey (eagles) to the pool of nests is noteworthy: White-Tailed Eagles, Imperial Eagles and both species of Spotted Eagles together make up just 11.5 % (8 nests) of the total pool of nests. And only one nest out of eight (the one built by the Imperial Eagle) was occupied by the Long-Legged Buzzard.

Used nests of other raptors and Ravens are most frequently occupied by Hobbies (seven cases, 26.9 % of all cases of using foreign nests, $n=26$) and Booted Eagles (four cases, 15.8 %). Hobbies prefer to occupy Raven nests built on trees and power transmission pylons in forest plots (five cases out of seven), whereas Booted Eagles prefer old Common Buzzard nests (three or four cases out of four). In three cases of four, Booted Eagles used old nests as foundation for their own constructions built on top. Saker Falcon (four cases) and Common Kestrels (three cases) also frequently use foreign nests. All breeding events of Common Kestrels in large forest plots occurred in old Raven nests. The Raven also donates most nests occupied by Saker Falcons (three out of four). Falcons usually just slightly update the inner layer in old nests. Interestingly enough, in three cases, Hobbies bred in Raven nests in the same season: Raven nestlings fledged in early May, and between 15

Пустельга (*Falco tinnunculus*) – классический вид-реципиент гнездового фонда. Фото С. Адамова.

Kestrel (*Falco tinnunculus*) is recipient species that uses nests built by other species.
Photo by S. Adamov.

свободных – не используемых в течение одного или нескольких сезонов гнездовых построек в пределах определённой территории.

Участие вида в формировании «гнездового фонда» – процент гнездовых построек данного вида в «гнездовом фонде».

Значимость гнездового фонда для выбора гнездовых участков соколообразными – соотношение случаев гнездования данного вида в «чужих» постройках от общего количества пар данного вида в пределах исследуемой территории.

«Эффективный гнездовой фонд» – совокупность гнездовых построек, состоящих в «гнездовом фонде» и занятые для гнездования видами-реципиентами.

Вид-реципиент – вид, использующий для гнездования постройки других видов.

Вид-донор – вид, гнездовые постройки которого используют для гнездования другие виды хищных птиц.

Коэффициент заселённости гнездовых построек вида-донора – отношение количества гнёзд данного вида-донора, занятых видами-реципиентами к общему количеству гнездовых построек данного вида-донора в «гнездовом фонде» в целом.

Результаты

Использование незанятых гнёзд видов-доноров

Всего отмечено 69 гнездовых построек, пребывающих в состоянии гнездового фонда, что составляет 33,2 % от общего количества гнёзд (208). На долю абонируемых гнёзд видами-реципиентами, т.е. на так называемый «эффективный гнездовой фонд» приходится 23–24 гнездовых построек (33,3–34,7 % от общего количества гнездового фонда). В условиях юга лесостепной зоны и северной периферии степей Восточной Европы (на примере бассейна Северского Донца) соотноше-

May – 1 June, Hobbies laid their clutches in the same nests. In one of these nests the sequence repeated three years in succession.

Lesser Spotted and Imperial Eagles, when they occupy heterospecific nests (by Common Buzzards, and by Common Buzzards or Goshawks, respectively), also use donor nests as foundations. However, they do not build their own nests on top of the old ones, but reconstruct the old nest by completing and enlarging it. The shape of the resulting nest and pattern of its position is more typical of the donor species than of the recipient.

Long-Legged Buzzards and Goshawks, when they occupy old nests of Imperial Eagles and Common Buzzards, respectively, significantly update the inner layer only. The same is true for by Honey Buzzards.

Recipient species usually squat vacant old nests of donor species. However, we are aware of two cases then recipients forcibly evicted donors from their nests. In one case a nest of Common Buzzards was occupied by a pair of Goshawks that bred 300 m away. The Goshawks started to repair the nest of Common Buzzards, and when the owners appeared in the breeding plot, Goshawks attacked them and forced to desert the area. In the other case, a pair of Saker Falcons forcibly occupied a nest of Ravens and killed the nestlings and one adult.

In most cases donor species do not re-use their old nests. Such nests are squatted by recipients who breed there for a long time. Sometimes recipients occupy secondary nests of donors species and use them for one or two seasons, after which the pair of donors return to this nest. For instance, a pair of Booted Eagles occupied a Common Buzzard nest in 2007, which was used by the buzzards in 2006 and 2008–2010. A similar situation was described for Hobbies breeding in active Raven's nests in the same season (three pairs). Another nest had quite a complex history: it was used by Goshawks in 2003, by Imperial Eagles (2004–2005), again by Goshawks (2006); this nest remained vacant in 2007–2008, was used as a resting point by a male Goshawk in 2009,

Табл. 1. «Гнездовой фонд», его распределение по видам-донорам, использование видами-реципиентами.

Table 1. Pool of available nests: its donor and recipient species).

Вид-донор Donor species	Всего выявленных гнезд вида Total number of nests found	В гнездовом фонде / % от общего количества гнезд вида In the pool of nests available / % of the total no. of nests	Доля незанятых гнезд данного вида в гнездовом фонде, % Percentage of vacant nests of the species in the pool of nests, %	Доля занятых гнезд видами- реципиентами (от общего количества гнезд данного вида-донора в гнездовом фонде), % Percentage of nests occupied by recipients of the total no. of nests of this species in the pool, %	Виды-реципиенты (количество гнезд вида-донора, занятых конкретным видом- реципиентом) Recipient species (no. of nests occupied by the given recipient)
Обыкновенный канюк – Common Buzzard (<i>Buteo buteo</i>)	46	12 / 26.09	17.4	58.3	Тетеревятник – Goshawk (1), могильник – Imperial Eagle (1), орёл-карлик – Booted Eagle (3), малый подорлик – Lesser Spotted Eagle (1), балобан – Saker (1)
Курганник – Long-Legged Buzzard (<i>Buteo rufinus</i>)	10	0 / 0	0	0	0
Орлан-белохвост – White-Tailed Eagle (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	8	1 / 12	1.4	0	0
Чёрный коршун – Black Kite (<i>Milvus migrans</i>)	6	1 / 16.6	1.4	0	0
Орёл-могильник – Imperial Eagle (<i>Aquila heliaca</i>)	27	7 / 25.9	10.1	14.3	Курганник – Long-Legged Buzzard (1)
Тетеревятник – Goshawk (<i>Accipiter gentilis</i>)	42	13 / 30.9	18.8	15.4	Могильник – Imperial Eagle (2), осоед – Honey Buz- zard (1), ушастая сова – Long-Eared Owl (1), малый подорлик – Lesser Spotted Eagle (1)
Перепелятник – Sparrowhawk (<i>Accipiter nisus</i>)	7	2 / 28.5	3.12	0	0
Осоед – Honey Buzzard (<i>Pernis apivorus</i>)	6 (но их судьба не прослежена, поэтому в анализе не использованы – were not taken into analysis)	0 / 0	0	0	0
Орёл-карлик – Booted Eagle (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	3	0 / 0	0	0	0
Малый подорлик – Lesser Spotted Eagle (<i>Aquila pomarina</i>) / Большой подорлик – Greater Spotted Eagle (<i>Aquila clanga</i>)	2	0 / 0	0	0	0
Ворон – Raven (<i>Corvus corax</i>)	40	18 / 42.5	26.08	61.1	Балобан – Saker (3), чеглок – Hobby (5), обыкновенная пустельга – Kestrel (3)
Falconiformes sp. / <i>Corvus corax</i> ???	15	15 / 100	21.7	13.3 – 20	Чеглок – Hobby (2), орёл- карлик – Booted Eagle (1)

ние занятых видами-реципиентами гнёзд к количеству свободных гнёзд (гнездовой фонд) и к количеству гнездовых построек соколообразных и ворона имеет вид, близкий к соотношению «1×3×9». Учитывая тот факт, что пары видов-реципиентов, как правило, используют 1 гнездо на протяжении длительного периода времени (не менее 3 лет), а пары видов-доноров используют в среднем около 2 гнездовых построек, можно сделать заключение, что соотношение пар соколообразных, использующих свои гнездовые постройки к таким, которые абонируют «чужие» имеет вид 4,5×1. Иными словами 20–25 % всех пар древесногнездящихся соколообразных птиц региона зависят от наличия свободных гнёзд других видов / пар.

Согласно данным нашего исследования, в отношениях «донор – реципиент гнездового фонда» принимают участие 13 видов отряда соколообразных, 1 вид – отряда совообразных (*Strigiformes*) и 1 вид семейства врановых птиц (*Corvidae*) отряда воробьинообразных (*Passeriformes*), всего – 15 видов. Более детальная информация дана в таблице 1.

Количество достоверно установленных видов-доноров гнездового фонда равно 7, что составляет 46,6 % от всего количества видов, вовлеченных в отношения «донор – реципиент». 6 видов принадлежат отряду соколообразных (обыкновенный канюк, могильник, тетеревятник, перепелятник, орлан-белохвост, чёрный коршун), 1 вид – к семейству врановых птиц (ворон). Список видов-реципиентов гнездового фонда несколько более обширен и включает 10 видов, в т.ч. 9 – из отряда соколообразных (69,2 % от видов отряда, участвующих в отношениях «донор – реципиент», 60% от общего количества видов, участвующих в таких отношениях). Среди таких видов чеглок, обыкновенная пустельга, балобан, могильник, ушастая сова (*Asio otus*), осоед, тетеревятник, орёл-карлик, малый подорлик, курганник. Таким образом, число видов-реципиентов выше, нежели число видов-доноров.

Наиболее значимым видом в качестве донора гнездового фонда выступает ворон: на долю его гнездовых построек приходится 42,5 % всего гнездового фонда, более 60 % их заселены видами-реципиентами. На втором месте находится обыкновенный канюк – 26,09 и 58,3 % соответственно. Роль тетеревиатника, как поставщика гнездовых построек для других видов также значительна – 30,9 % всего

was a site of a failed breeding attempt of Honey Buzzards (2010) and of a successful breeding of Long-Eared Owls (2011). Another nest built by Common Buzzards was used by Imperial Eagles in 2004–2006, and Common Buzzards bred there in 2003 and 2007–2009. Another Common Buzzard nest was used by the Imperial Eagle in 2005 and 2007–2008, whereas in 2006 it was occupied by a pair of Saker Falcons. A total of seven nests, i.e. 29 % of nests used by heterospecifics, were occupied by donors and recipients intermittently.

Factors that govern nest site selection in birds of prey

To analyze the patterns of distribution of the breeding plots of the raptors in eastern Ukraine we analyzed two rare species (Eastern Imperial Eagle, White-Tailed Eagle), one common species, an inhabitant of semi-open and open landscapes (Common Buzzard), two species, which are inhabitants of forest landscapes (Eurasian Sparrowhawk and Northern Goshawk), and a sparingly distributed species with a very wide range of habitats (Booted Eagle).

Common Buzzard (*Buteo buteo*) ($n=86$): the vicinity of human settlements, no regular recreation or other human presence, old forest, and the presence of “windows” in the forest canopy (resulting from fallen trees), are the most significant factors influencing the Buzzard’s choice of breeding site. Such factors as characteristics of terrain, forest origin, logging activity or edges presence, are not important.

Booted Eagle (*Hieraetus pennatus*) ($n=16$): old forest, “windows” in canopy, and small distance from nests to settlements, are the most significant factors. Forest edges presence near suitable nesting places and logging activity are factors, which have a negligible effect on the Booted Eagle’s nest site selection. The intensity of recreational activity, characteristics of terrain and origin of the forest (natural or artificial), have no significant impact on the choice of nesting sites.

Eurasian Sparrowhawk (*Accipiter nisus*) ($n=21$): important factors are: nest localized inside the forest, and “windows” in the canopy. Other factors, such as average nest distance from the settlement (from 1 to 3 km), logging activity, human presence, glade presence, and forest age, are not significant.

Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*) ($n=46$): the most significant factor is old for-

Гнездо орла-карлика, выстроенное поверх старого гнезда канюков, на тополе, в пойменном лесу. Харьковская область, Украина. Фото Е. Яцюка.

Booted Eagle nest, which built over the old (non-used) Common Buzzard nest on poplar in flood riverside forest Kharkiv region, Ukraine. Photo by E. Yatsiuk.

гнездового фонда формируют постройки этого вида. Тем не менее, заселённость этих построек низкая – 15,4 %. Интересен факт незначительного участия крупных видов хищных птиц (орлы, орланы) в формировании гнездового фонда: в совокупности орлан-белохвост, могильник и подорлики формируют 11,5 % фонда. Из 8 построек этих видов, пребывавших на момент исследования в составе гнездового фонда, заселена лишь 1 постройка могильника, – её абонировал курганник.

Наиболее часто старые гнёзда других видов хищных птиц и ворона используют чеглок (7 случаев, 26,9 % от общего количества случаев абонирования чужих гнёзд ($n=26$) и орёл-карлик (4 случая, 15,8 %). Чеглок предпочитает занимать гнёзда ворона, сооружённые на деревьях и опорах ЛЭП, проходящих через лесные массивы – 5 случаев из 7, орёл-карлик отдаёт предпочтение старым гнёздам канюка (3, а возможно, и 4 случая из 4). В трёх из четырёх случаев орлы-карлики использовали старые гнездовые постройки как фундамент, надстраивая своё собственное гнездо на такую опору. Также достаточно большая доля участия балобана (4 случая занятия «чужих» гнёзд) и пустельги (3 случая). Все случаи гнездования пустельги в крупных лесных массивах связаны с абонированием старых гнёзд ворона. Этот же вид является доминирующим в качестве вида-донора гнездовых построек для балобана – 3 случая из 4-х. Сокола, как правило, лишь незначительно меняют выстилку лотка в старых гнёздах. Интересно, что в трёх случаях размножение чеглока происходило в тех же гнёздах, что и размножение ворона в один и тот же сезон: в начале мая птенцы ворона покидали гнездо, а между 15 мая и 1 июня в таких гнёздах появля-

est. A less significant factor is the natural origin of forests. Other factors, such as localization of the nest sites inside the forest, logging activity, no recreation and regular human presence, presence of a “window” in the canopy, glade presence and nest site location relative to the edge of the forest, are not significant.

Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) ($n=31$). The most significant factors are: distance to settlements (more than 1 km), glade presence, and “window” presence. A less significant factor is forest edge presence near suitable nest-site. Non-significant factors are: forest age, origin of the forests, no recreation and regular human presence on nests-sites, and logging activity.

White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) ($n=10$). The most significant factors are: natural forests (100 % of nests are localized here), old forest (100 % of nests are localized here), and the placement of nests at considerable (more than 1.5 km) distance from settlements. Non-significant factors are: logging on nest-sites, no regular recreation and human presence on nest-sites, nest placement inside the forests, glade and edges presence.

Discussion

No vacant nests are available on power transmission pylons within forest plots. Therefore, the presence of transmission pylons in forest edges and within forest plots is not a significant factor in the formation of the pool of vacant nests, or pool of effective nests. However, there is a factor whose importance differs between vacant ($n=21$) and occupied nests ($n=27$): the main recipients (i.e. Common Kestrels, Hobbies, Booted Eagles) avoid using some vacant nests, even though they are freely available in the pool of nests built by donors (Common Buzzards, Ravens). This is because recipients apparently prefer to occupy nests located in the terminal crotch in the middle one-third of the trunk: there is a direct relationship ($r=+0.53$, $p=0.000123$) between the presence of such vacant nest and its occupation by heterospecific recipients.

лись кладки чеглока. В одном из этих гнёзд чередование размножения чеглока и ворона на протяжении одного сезона отмечено в течение 3 лет наблюдений.

Малый подорлик и могильник, заселяя гнёзда других хищных птиц (канюка; канюка и тетеревятника, соответственно) также используют старые гнезда видов-доноров в качестве фундамента. Однако они не сооружают собственной постройки поверх такого основания, а переоборудуют старое гнездо, существенно достраивая его и увеличивая в размере. При этом в целом форма гнезда и характер его расположения оказываются более характерными для вида-донора, нежели вида-реципиента.

Курганник и тетеревятник, занимая старые гнездовые постройки, соответственно, могильника и канюка, существенно трансформируют лишь выстилку гнезда. Так же поступает и осоед.

Как правило, виды-реципиенты занимают пустующие старые гнездовые постройки видов-доноров. Однако нам известны два случая, когда виды-реципиенты отбивали жилые гнездовые постройки видов-доноров. В одном случае гнездо канюков было занято парой тетеревятников, гнездившихся в 300 метрах. Тетеревятники начали ремонт постройки канюков, а когда на участке появилась пара «хозяев», ястреба атаковали их и заставили покинуть участок. В другом случае пара балобанов захватила гнездо воронов, уничтожив птенцов и одну взрослую птицу.

В большинстве случаев виды-доноры не используют старые постройки повторно. Такие гнёзда занимают виды-реципиенты и гнездятся в них длительное время. Иногда же виды-реципиенты занимают запасные гнёзда видов-доноров и используют их в течение одного – двух сезонов, а потом в такие гнёзда возвращается пара вида-донора. Например, одна пара орлов-карликов занимала гнездо канюка в 2007 г., в котором канюки размножались в 2006 и в 2008–2010 гг. В разряд таких случаев стоит отнести и выше приведённые данные о размножении чеглоков в активных гнездах ворона (3 пары). Ещё в одном гнезде отмечено посменное гнездование тетеревятника (2003 г.), могильника (2004–2005 гг.), тетеревятника (2006 г.), отсутствие абонирования (2007–2008 гг.), использование гнезда в качестве места отдыха самца тетеревятника (2009 г.), неудачная попытка гнездования пары осоедов (2010 г.) и удачное размножение ушастой совы (2011 г.). Одно гнездо канюка ис-

Generally, the most significant factors that govern the occupation of vacant nests by recipients are (1) presence of vacant nests in the marginal zone of forest plots, within 500 m from the forest edge, (2) large distance from human settlements (>1500 m); (3) presence of nests built on trees in the overstorey and (4) age of forest stands (mature and submature stands are preferred).

Distance from the nearest occupied nest of either other bird of prey or Raven was not a significant factor. Correlation coefficients were nearly identical for nests located close (up to 500 m) from other occupied raptor nests ($r=+0.32$, $p=0.001474$, significant at $p<0.0025$) and far from such nests (>500 m, $r=+0.30$, $p=0.000982$, significant at $p<0.0025$). This correlation can be explained by the fact that the closest occupied nests are usually the new nests of donors, mainly of Common Buzzards and Ravens. These species are tolerant to small recipients (small falcons) and pose no predation threat to them. When recipients are of big size (Imperial, Booted or Spotted Eagles, Saker Falcons) the presence of another nest inhabited by donor species in the vicinity is not a limiting factor. The small size (up to 300 m from the nest) of the territory around the nests, that is protected against intruders in Common Buzzards, Booted Eagles and small falcons make it possible to avoid conflicts between donors and recipients breeding in close vicinity (Viter, 2013).

Statistical analysis showed no significant difference between donor species, in factors that govern the formation of the pool of vacant nests. No difference was found between the pool of unused nests built by Common Buzzards or Goshawks. However, in the first case, over 58 % of vacant nests were occupied by recipients, whereas just 15 % of vacant Goshawk nests were occupied. Both nests of the latter species used by heterospecifics were initially occupied by larger species (Imperial and Lesser Spotted Eagles), and it is not until later that one of them was used by Long-Eared Owls and Honey Buzzards. This difference in occupation rate between Common Buzzard and Goshawk nests can be explained by the species' ecology. Common Buzzards use one construction for a longer period of time, 3–5 years, after which they abandon it forever or for at least two years. Goshawks change their nests more often, every year or every second year. Moreover, male Goshawks often use their old nest as a resting place, and females may use it for cutting

пользовал могильник в 2004–2006 гг., а гнездование пары канюков отмечено в 2003 и в 2007–2009 гг. В другом гнезде канюка отмечено гнездование могильника в 2005 и в 2007–2008 гг., а в 2006 г. оно было занято парой балобанов. Всего же такие случаи поочередного абонирования видами-донорами и видами-реципиентами одних и тех же гнёзд охватывают 7 гнездовых построек, т.е. 29,2 % всего используемого видами-реципиентами гнездового фонда.

Следует остановиться на факторах, определяющих выбор места для устройства гнезда.

Факторы, влияющие на выбор гнездового участка

Для анализа структуры распределения гнездовых участков хищных птиц в восточной Украине были взяты выборки по гнездам двух редких видов (могильник, орлан-белохвост), одному представителю широко распространённых видов – обитателю полуоткрытых и открытых ландшафтов (обыкновенный канюк), двух видов, которые являются жителями лесных ландшафтов (в т.ч. по своему происхождению являются лесными) (ястреб-перепелятник и тетеревиатник) и одному немногочисленному виду с очень широким диапазоном сред обитания (орёл-карлик).

Обыкновенный канюк (*Buteo buteo*) ($n=86$): значимыми факторами были такие как, локализация гнезд вблизи населённых пунктов, отсутствие регулярной рекреационной деятельности и регулярного присутствия человека, возраст леса (старый лес), «окно» вывала в пологом лесу. Такие факторы, как характеристики рельефа местности, тип лесной растительности, наличие лесозаготовительной деятельности не были определены, как значимые факторы в территориальном распределении гнезд и гнездовых участков (см. табл. 2).

Орёл-карлик (*Hieraetus pennatus*) ($n=16$): значимыми были возраст леса – старые леса, «окна» вывалов и поляны, расположение участков вдали от населённых пунктов, разрежение древостоев путем проведения выборочной рубки леса. Наличие опушки и лесохозяйственной деятельности на определённой территории не являются факторами, которые можно отнести к достоверно значимым в выборе гнездового участка орлами-карликами. Интенсивность рекреационной деятельности не оказывает существенного влияния на выбор гнездовый, равно как характери-

their prey into pieces. Regular presence of Goshawks does not allow other raptors to occupy many of their non-breeding nests. Besides, Goshawks may prey upon small falcons and hawks (Vetrov and Mylobog, 2008). Even predation on Booted Eagles by these birds has been reported (Karyakin, 2008). All these factors hamper the settlement of smaller species in Goshawk plots.

Large species of eagles contribute practically nothing to the pool of available nests in Eastern Ukraine. However, in other regions, e.g. in pine forest patches in the steppes of northern Kazakhstan, Imperial Eagles are significant donors of nests (Bragin, 1983; Karyakin et al., 2005). It may be explained by low numbers of the most specialised recipients of Imperial Eagle nests (the Saker), and by spatial distribution of eagles and their potential recipients. Eagles (White-Tailed Eagle, Imperial Eagle) prefer to nest in the inner parts of pine forest plots in the steppe, whereas the potential recipients of their nests (Hobbies, Booted Eagles, Common Kestrels, Saker Falcons, Honey Buzzards, Long-Eared Owls) mainly breed in river valleys, riparian and upland oak forests. We recorded four cases when Imperial Eagles dismantled their old nests and moved the material to the new site where it was used for building a new nest. Once a White-Tailed Eagle did the same.

We compared our data on tree species used as a site for nests construction obtained in forest steppe and steppe of Eastern Europe, with the data from boreal forests of Nizhny Novgorod Region, Russia (Novikova, 2010). In Kerzhensky Nature Reserve, the most important factors that define nest plot selection in birds of prey are the specific composition of the forest community, its age and spatial structure. In the forest-steppe area, many species prefer oaks for nest construction. At the same time, pine trees are preferred in the boreal forest zone (Novikova, 2010). Willows, aspens and lindens are not preferred for nest construction by raptors in southern taiga. At the same time, elms are preferred by raptors for building their nests in taiga, but not in steppe and forest steppe of Eastern Europe. As in the latter zone, in the southern taiga, birds of prey prefer mature forests for breeding (Novikova, 2010).

For all raptor species' nest placement ($n=227$), the most important factors are: "windows" presence – inside the woodland (this factor is significant for 5 species out of the 6 that were analyzed) and forest age – presence of aged forests (this factor is

Табл. 2. Факторы, определяющие выбор гнездового участка хищными птицами (Falconiformes).

Table 2. Factors that determine the nesting sites selection by Birds of Prey (Falconiformes).

Факторы / Factors	Перепелятник Sparrowhawk (<i>Accipiter nlsus</i>)	Тетеревятник Goshawk (<i>Accipiter gentilis</i>)	Могилиник Imperial Eagle (<i>Aquila hellaca</i>)	Орёл-карлик Booted Eagle (<i>Hieraetus pennatus</i>)	Орлан- белохвост White- Tailed Eagle (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	Обыкновенный канюк Common Buz- zard (<i>Buteo buteo</i>)
Близко (до 1 км) / далеко от населённого пункта Close to a settlement (up to 1 km) / far from a settlement	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	-- / ++ GLM-formula: $y = -0.066x + 0.933$	-- / ++ GLM-formula: $y = 0.133x + 0.867$	-- / ++ GLM-formula: $y = 0.083x + 0.917$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.529x + 0.529$
Есть выраженные формы рельефа / нет таковых Presence / absence of notable landforms	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	+ / - GLM-formula: $y = -0.917x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$
Леса природного происхождения / насаженный лес Natural forest / planta- tion	+ / - GLM-formula: $y = -0.917x + 0.917$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.6x + 0.6$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	++ / --	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$
Регулярное / кратковременное присутствие человека Regular human presence / short-term presence	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	+ / - GLM-formula: $y = -0.857x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	-- / ++ GLM-formula: $y = 0.013x - 8.386E^{-19}$
Есть поляны / нет полян Presence / absence of the glades	+ / - GLM-formula: $y = -0.929x + 0.929$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.136x + 0.136$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.727x + 0.727$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	+ / - GLM-formula: $y = -0.804x + 0.804$
Есть «окно» вывала / нет «окна» Presence / absence of “windows” in forest canopy	++ / -- GLM-formula: $y = -0.714x + 0.714$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.056x + 0.056$	++ / -- GLM-formula: $y = 0.0714x + 3.469E^{-18}$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.667x + 0.667$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.5x + 0.5$
Есть выборочные рубки леса / нет рубок Presence / absence of selective logging	- / + GLM-formula: $y = -0.889x + 0.889$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.667x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$
Старый лес / молодой лес Aged forest / young forest	- / + GLM-formula: $y = -0.941x + 0.941$	++ / -- GLM-formula: $y = 0.33x - 6.234E^{-19}$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	++ / -- GLM-formula: $y = -0.083x + 0.083$	++ / --	++ / -- GLM-formula: $y = -0.028x + 0.028$
На опушке леса / внутри лесного массива On the forest edges / inside the forest	-- / ++ GLM-formula: $y = -0.778x + 0.778$	- / + GLM-formula: $y = -0.938x + 0.938$	-- / ++ GLM-formula: $y = -0.609x + 0.609$	-- / ++ GLM-formula: $y = -0.714x + 0.714$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$	0 / 0 GLM-formula: $y = -1x + 1$

Примечание: «+» означает наличие положительной корреляции, «0» – отсутствие выраженной корреляции, «-» – отрицательную корреляцию; «++» / «--» – достоверные корреляции.

Note: «+» reflected the presence of positive correlation, «0» – no correlation, «-» – negative correlation; «++» / «--» – significant positive or negative correlation respectively.

стики местности (особенности рельефа) и происхождения леса (естественный / искусственный) (см. табл. 2).

Ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*) ($n=21$): значимыми факторами являются локализация участка в глубине леса лесу, есть «окно» вывала в лесном полог. Другие факторы, такие как удалённость от населённых пунктов (от 1 до 3 км), нерегулярное, редкое и непродолжительное присутствие человека, наличие поляны, возраст леса не являются значимыми (см. табл. 2).

Тетеревятник (*Accipiter gentilis*) ($n=46$): наиболее значимым фактором является возраст леса – наличие участков старого леса, естественное происхождение лесов. Другие факторы, такие как расположение гнездового участка в глубине лесного массива или же на опушке, нерегулярное, кратковременное присутствие человека на потенциальных гнездовых участках, наличие «окон» вывалов в полог леса, наличие поляны внутри лесного массива не являются существенными (см. табл. 2).

Могильник (*Aquila heliaca*) ($n=31$). Наиболее значимые факторы: расстояние до населённых пунктов (более 1 км), наличие большой поляны в глубине лесного массива, «окно» вывала в полог леса. Менее важным является приуроченность гнездового участка к лесной опушке. Значимыми факторами нет оснований считать такие, как: возраст леса, происхождение леса, отсутствие рекреационной нагрузки и регулярного присутствия человека на гнездовых участках (см. табл. 2).

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) ($n=10$). Наиболее значимыми факторами являются: локализация гнезда в естественных лесах (100 % гнёзд), расположение гнезда в старом лесу (100 % гнёзд), расположение гнезда на значительном (более 1,5 км) удалении от населённых пунктов. Не являются значимыми такие факторы, как: отсутствие рекреационной нагрузки и регулярного присутствия человека на гнездовых участках, расположение гнездового участка в глубине лесного массива или на опушке внутри леса, наличие поляны в глубине лесного массива (см. табл. 2).

Обсуждение

На опорах линий электропередач в пределах лесных участков не выявлены вакантные гнёзда. Таким образом, наличие опор ЛЭП с гнёздами потенциальных видов-доноров на опушке леса и в пределах лесных участков не является существенным фактором в формировании гнездового фонда

significant for 4 species out of 6). Distance from the nest site to human settlements is a significant factor for 3 species – Eastern Imperial Eagle, Booted Eagle and White-Tailed Eagle. Anthropogenic factors have a significant impact on the choice of nesting sites for 4 out of 6 species: Eastern Imperial Eagle, Booted Eagle, White-Tailed Eagle and Common Buzzard. Among anthropogenic factors, a low recreation level and irregular human presence is important to the Common Buzzard, and great distance from nest sites to human settlements is important for Eagles (see above in the text).

The features of the forest structure are most important for forest species such as Eurasian Sparrowhawk and Northern Goshawk. These species prefer to occupy the interior part of forests. Being originally forest species, they are more picky in choosing a certain area of the forest (age, density of trees, the distance from the edge, the presence of windows in canopy), compared to species originating from the forest-steppe zone (such as Eagles and Common Buzzard), for which the most important factor is the presence of large trees emerging above the others trees in the forest, that provide reliable support for their big nests as well as convenient access to the nest. For all Birds of Prey it is important to have a comfortable flight path towards the nest, especially for Eastern Imperial Eagle, Booted Eagle and White-Tailed Eagle. It is ironic, but clear-cutting of forests sometimes offers opportunities for this species to settle in the inner parts of the forests that were previously unavailable to them. Here, in the interior parts of the forest, these large species receive more favorable conditions for nesting, in particular by reducing the anxiety factor caused by human presence. Thus, the effects of one anthropogenic factor (logging activity) reduced the impact of the other (human disturbance on territories with intensive recreation). We observed that most species (5 out of 6) prefer patches of old woods, but they also tolerate some deforestation (logging in the first place involves the old forest). This phenomenon can be explained by the present persistence of large enough areas of old-age forests suitable for breeding of large Birds of Prey in Eastern Ukraine. However, it should be noted that in our study we do not consider such factors as reproductive success or the duration of occupation of the breeding territory by the pair. It is known that forestry activities has a strong influence on the breeding success of

«Двухуровневое» гнездо орла-могильника (*Aquila heliaca*), построенное из старого гнезда тетеревиатников (*Accipiter gentilis*). Харьковская область, Украина. Фото С. Витера.

Bi-level nest of the Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), which built from old nest of the Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*). Kharkiv region, Ukraine. Photos by S. Viter.

или эффективного гнездового фонда. Существует, однако, один фактор, значение которого изменяются для свободных ($n=21$) и занятых гнёзд ($n=27$), что означает, что основные виды-реципиенты (обыкновенная пустельга, чеглок, орёл-карлик) избегают использования некоторых вакантных гнёзд (гнезда обыкновенного канюка, ворона), даже если они находятся в свободном доступе. Это связано с особым предпочтением видов-реципиентов к гнёздам, расположенным на деревьях, в конечной развилке основного ствола, в средней трети ствола: существует прямая зависимость ($r=0,53$, $p=0,000123$) между наличием такого вакантного гнезда и его заселением гетероспецифическими реципиентами.

Как правило, наиболее значимые факторы, определяющие занятие (заселение) вакантных гнёзд видами-реципиентами являются: (1) наличие вакантных гнёзд в окраинных зонах лесных участков, в пределах 500 м от опушки леса, (2) большое расстояние от населённых пунктов (>1500 м); (3) наличие гнёзд, построенных на деревьях первого яруса и (4) возраста древостоя (предпочтительны зрелые и приспевающие древостои).

Расстояние до ближайшего, заселённого другим хищником или вороном гнезда не было значимым фактором. Коэффициенты корреляции были почти идентичны для гнезда, расположенного рядом (до 500 м) от других гнёзд, заселённых хищными птицами ($r=+0,32$, $p=0,001474$, значимыми при $p<0,0025$) и недалеко от таких гнёзд (>500 м, $r=0,30$, $p=0,000982$, значимыми при $p<0,0025$). Такую корреляцию можно объяснить тем, что ближние занятые гнёзда, как правило, являются новыми гнёздами видов-доноров. Эти виды терпимы к присутствию мелких хищников (небольших

raptors and the density of the breeding territories caused by the reduced level of security provided by the habitat and increased level of anxiety caused by the presence of humans (Viter, 2013). Thus, despite forestry activity having no direct impact on raptors' choice of nest site, it has a prolonged negative influence at the population level.

An interesting contradiction arises in the case of the Common Buzzard: it avoids places regularly visited by people and at the same time it shows the inclination to nest not far for human settlements. The attraction of the settlements for the Buzzard can be attributed to the large number of synanthropic rodents, which are the main prey for this species.

We were surprised that the characteristics of the terrain was not an important factor for most species under study.

The species most resistant to the effects of anthropogenic factors are Eurasian Sparrowhawk, Northern Goshawk and to a lesser extent, the Eastern Imperial Eagle and Common Buzzard. The dependence on the smallest set of natural factors is also established for the same four species. The Common Buzzard and the Eastern Imperial Eagle can be called the most plastic species in the choice of natural habitats, while the Sparrowhawk and Northern Goshawk are the most adapted to anthropogenic landscapes occupancy (for example – city parks, high buildings). The fact that Goshawk and Sparrowhawk already breed in city parks, and that the number of Common Buzzard and Eastern Imperial Eagle significantly increase in agricultural landscapes with patches of natural habitats within, are the further evidence of this.

Conclusions

1. We studied the use of heterospecific nests by Birds of Prey. We found that

соколов, прежде всего) и не представляя угрозы для них. Когда виды-реципиенты представлены крупными хищниками (могильник, орёл-карлик или подорлики, балобан) наличие используемого гнезда вида-донора в непосредственной близости не является ограничивающим фактором для таких реципиентов. Сравнительно небольшие (до 300 м) охранные зоны вокруг гнезд обыкновенного канюка, орла-карлика и мелких соколов позволяют избежать конфликтов между донорами и реципиентами, гнездящихся в непосредственной близости друг от друга (Витер, 2013).

Статистический анализ не показал существенных различий в факторах, которые регулируют формирование пула доступных гнезд в отношении видов донора. Не было обнаружено различий между выборкой неиспользованных гнезд обыкновенного канюка и тетереvyтника. Тем не менее, в первом случае 58 % свободных гнёзд были заселены реципиентами, в то время как только 15 % вакантных гнёзд тетереvyтника были заняты другими видами. Оба гнезда последнего вида, используемых реципиентами, изначально занимали более крупные виды (могильник и малый подорлик), а позже в одном из них последовательно гнездились ушастая сова и осоед. Это различие в заселённости вакантных гнезд канюка и тетереvyтника можно объяснить особенностями гнездовой биологии соответствующих видов. Обыкновенные канюки используют одну гнездовую конструкцию более длительный период времени (3–5 лет), после чего они оставляют ее навсегда или, по крайней мере, на срок до двух лет. Тетереvyтники чаще осуществляют смену гнезд, каждый год или каждый второй год. Во-вторых, самцы тетереvyтников часто используют свои старые гнезда как место отдыха, а самки могут использовать такие постройки для разделки добычи. Регулярное присутствие тетереvyтников на своих старых гнёздах не позволяет другим хищникам занимать многие из таких гнёзд. Кроме того, тетереvyтник может охотиться на маленьких соколов и ястребов (Ветров и Милобог, 2008). Даже в отношении орлов-карликов было установлено хищничество тетереvyтника (Карякин, 2008). Все эти факторы препятствуют вселению мелких видов хищных птиц в качестве реципиентов на участки в тетереvyтниках.

Крупные виды орлов фактически не участвуют в формировании пула вакантных гнезд в восточной Украине. Тем не менее, в других регионах, например, в

around one-third of all vacant nests are used by other species / pairs of raptors, and at least 20–25 % of pairs of birds of prey depend on the availability of other species nests. This confirms our hypothesis of the great importance of vacant hetero-specific nests for breeding of raptors.

2. Most nests available for other species are made by Ravens and Common Buzzards.

3. The most common recipients of nests are Hobbies, Common Kestrels, Saker Falcons and Booted Eagles.

4. All species studied prefer to nest in places characterized by the following conditions: presence of windows in the forest canopy (in places where trees have fallen), inside the woodland (this factor is significant for 5 species out of 6), and the forest age – i.e. presence of old forests (this factor is significant for 4 species out of 6). Great distance from nest site to human settlements is a significant factor for 3 species – Eastern Imperial Eagle, Booted Eagle and White-Tailed Eagle. Anthropogenic factors have a significant impact on the choice of nesting sites for 4 out of 6 species. Thus, our hypothesis of the importance of several critical natural and anthropogenic factors is confirmed.

5. Statistical analysis showed that the most significant factors that govern occupation of vacant nests by recipient species are: availability of nests in the marginal zone of forest plots, i.e. within 500 m from the forest edge, large distance from human settlements (>1500 m), presence of nests located on trees in the canopy storey, and mature and submature age of forest stands. Distance from the nearest occupied nest plays no significant role.

Acknowledgements

The author would like to thank all those who took part in the field work and provided technical assistance, namely: A.P. Biatov, Vitaly Vetrov, Sergey Vlaschenko, Alexander Volonzevich, Pavel Demidov, Sergey Shvetsov, Nikita Sherbinin, Yegor Yatsyuk. Our thanks also to all those who assisted in the review of the manuscript and in the methodological support for the work and translation: Nikita Chernetsov (Zoological Institute of Russian Academy of Sciences), Vladimir Galushin (Moscow State pedagogical University), Vladimir Payevsky (Zoological Institute of Russian Academy of Sciences).

сосновых лесах в степях Северного Казахстана могильник является заметным донором гнёзд (Брагин, 1983; Карякин и др, 2005). Численность специализированных реципиентов гнёзд могильника (например, балобан) в Восточной Украине крайне незначительна, а пространственное распределение орлов и потенциальных реципиентов также различны. Орлы и орланы (орлан-белохвост, могильник) предпочитают гнездиться во внутренних частях сосновых лесных участков и в степи, в то время как потенциальные реципиенты их гнездовых построек (чеглок, орёл-карлик, обыкновенная пустельга, балобаны в условиях лесостепи, осоед, ушастая сова) в основном сосредоточены в долинах рек, прибрежных и нагорных дубовых лесах. Крупные хищники также часто разбирают свои старые гнездовые постройки, фактически ничего не оставляя потенциальным реципиентам. Нам известно четыре случая, когда могильники разобрали свои старые гнёзда и переносили строительный материал на новое место, где он был использован для строительства нового гнезда. Известен один подобный случай и для пары орланов-белохвостов.

Мы сравнили наши данные по породам деревьев, используемых для устройства гнезд в лесостепи и степи Восточной Европы, с данными из бореальных лесов Нижегородской области, России (Новикова, 2010). В Керженском заповеднике наиболее важными факторами, которые определяют выбор гнездового участка хищными птицами, являются видовой состав лесного сообщества, его возраста и пространственной структуры. Общей чертой для леса и лесостепи / степи является предпочтение дубов как гнездовых деревьев. В то же время, сосны также являются предпочтительными в лесной зоне (Новикова,

Ястребы-тетеревятники строят много гнёзд на своих участках, но ввиду своей агрессивности препятствуют вселению мелких видов хищных птиц в качестве реципиентов на свои участки.

Фото А. Левашкина.

Northern goshawk build a lot of nests on his breeding territory. Goshawk is aggressive – it prevents the occupation his old nests by small species of birds of prey. Photo by A. Levashkin.

2010). Ивы, осины и липы, не являются предпочтительными для устройства гнёзд хищными птицами в южной тайге. В то же время, вязы, которые часто используют хищники южной тайги как гнездовое дерево, сравнительно редко выступают в этой роли в степных и лесостепных ландшафтах Восточной Европы. Как и в последнем случае, в южной тайге хищные птицы предпочитают зрелые леса в качестве гнездовых биотопов (Новикова, 2010).

В распределении гнёзд всех исследованных видов хищных птиц ($n=227$) наиболее важными факторами являются: наличие «окна» вывала – внутри леса (этот фактор является значимым для 5 видов из 6, привлеченных к анализу), возраст леса – наличие участка старого леса (этот фактор имеет большое значение для 4 видов из 6). Большое расстояние от гнезда до населённых пунктов является существенным фактором для 3 видов – могильника, орла-карлика и орлана-белохвоста. Антропогенные факторы оказывают существенное влияние на выбор мест гнездования для 4 из 6 видов: могильника, орла-карлика, орлана-белохвоста и канюка обыкновенного. Это такие факторы, как низкий уровень рекреационной нагрузки и нерегулярное присутствие человека – положительная корреляция для канюка, и большое расстояние от гнезда до населённых пунктов – положительная корреляция для орлана-белохвоста, орла-карлика и могильника (см. выше в тексте).

Особенности структуры лесного покрова наиболее значимы для таких видов, как ястреб-перепелятник и тетеревятник. Они предпочитают заселять внутреннюю часть слабо фрагментированных лесов. Будучи изначально лесными видами, они более разборчивы в выборе определённого участка леса (с такими специфическими характеристиками, как возраст, плотность деревьев, расстояние от опушки, наличие «окон» вывалов), в то время как виды, происходящие из лесостепных ландшафтов (как орлы и обыкновенный канюк) более зависимы от наличия отдельных больших

Канюк – основной вид-донор гнездовых построек.
Фото А. Кузьмина.

Common Buzzard is a basic donor of nests that are used by other birds of prey for their breeding.
Photo by A. Kuzmin.

деревьев, обеспечивающих как опору для большого гнезда, так и свободный доступ в силу возвышения над пологом леса. Тем не менее, лесные виды более пластичны в случае выбора лесных участков в качестве гнездовых, при заселении внутренних участков лесных массивов. Для всех хищных птиц важно иметь удобную трассу подлёта в месте расположения будущего гнезда. Это особенно верно для таких видов, как могильник, орёл-карлик и орлан-белохвост. Как это ни парадоксально, но вырубка лесов предоставляет возможности для вселения этих видов во внутренние, ранее не доступные для них участки леса. В этих – внутренних частях леса – эти крупные виды получают более благоприятные условия для гнездования, в частности, за счёт снижения фактора беспокойства со стороны человека. Таким образом, в этом случае мы видим, что последствия одного антропогенного фактора приводят к снижению влияния другого. Мы наблюдали, что для большинства видов (5 из 6) характерна преференция участков старого леса, но в то же время отмечена толерантность к такому фактору, как вырубка (вырублены в первую очередь участки старого леса). Это явление можно объяснить, во-первых, устойчивостью видов к воздействию таких факторов, как выборочные лесозаготовки, а во-вторых – ещё (пока?) достаточно большими площадями пригодных гнездовых (старые леса) в восточной Украине. Однако следует учесть, что в фокус исследования не попали такие существенные факторы, как успешность размножения и продолжительность абонирования участков. Лесохозяйственная деятельность оказывает существенное влияние путём усиления беспокойства со стороны человека и снижения защитных свойств биотопа при разрежении древостоев в ходе выборочных рубок, что, в свою очередь, заметно снижает успешность гнездования и продолжительность абонирования гнездовых территорий,

оказывает негативное влияние на плотность гнездования хищных птиц, усиливает конкуренцию за свободные от такой деятельности территории (Витер, 2013). Таким образом, лесохозяйственная деятельность не оказывает непосредственного влияния на выбор «гнездиться – не гнездиться», но имеет существенное негативное пролонгированное воздействие на популяции пернатых хищников.

Интересное «противоречие» характерно для распределения гнездовых участков обыкновенного канюка: избегает лесных участков, регулярно посещаемых людьми, и в то же время, склонен к гнездованию на лесных опушках недалеко от населённых пунктов. Это можно объяснить аттрактивным значением селитебных зон для миофагов, которых такие территории привлекают обилием синантропных грызунов.

Удивительно (на наш взгляд) и не объяснимо было отсутствие важности таких факторов (для большинства анализируемых видов), как характеристики рельефа местности.

Наиболее устойчивы к воздействию антропогенных факторов: ястреб-перепелятник, ястреб-тетеревятник и в меньшей степени – **могильник** и **обыкновенный канюк**. Наименьший набор значимых природных факторов установлен для ястреба-перепелятника, ястреба-тетеревятника, могильника и канюка обыкновенного. Канюка и могильника можно назвать самым пластичными видами в выборе естественных мест обитания, перепелятника, и тетеревятника – **наиболее приспособленными** для заселения антропогенного ландшафтов (например – **городские парки**, **городская**, в т.ч. высотная застройка). Эти выводы подтверждают факты того, что ястреб-тетеревятник и перепелятник гнездятся в городских парках, а численность обыкновенного канюка и могильника значительно увеличивается в агроландшафтах с краплениями естественных биотопов.

Выводы

1. Мы изучили использование «чужих» гнёзд хищными птицами (Falconiformes) для размножения. Приблизительно одна треть всех вакантных гнёзд используются другими видами / парами хищных птиц, и по крайней мере 20–25 % пар хищных птиц зависит от наличия таких незанятых «чужих» гнёзд. Это подтверждает нашу гипотезу о большой важности свободных гетероспецифических гнёзд для разведения хищных птиц, как облигатных реципиентов.

тов, так и таких видов, которые чаще сами устраивают гнёзда.

2. Большинство вакантных гнёзд были сооружены вороном и обыкновенным канюком.

3. Наиболее частыми реципиентами являются обыкновенная пустельга, чеглок, балобан, орёл-карлик.

4. Для всех изученных видов статистически значимыми факторами были: присутствие «окон» вывалов в пологом лесу – внутри леса (этот фактор является значимым для 5 видов из 6, которые были привлечены к анализу) и возраст леса – наличие участков старых древостоев (этот фактор имеет большое значение для 4 видов из 6). Большое расстояние от гнезда до населённых пунктов является существенным фактором для 3 видов – могильника, орла-карлика и орлана-белохвоста. Антропогенные факторы оказывают существенное влияние на выбор мест гнездования для 4 из 6 видов. Таким образом, наша гипотеза нескольких критических природных и антропогенных факторов подтверждается.

5. Статистический анализ показал, что наиболее значимые факторы, определяющие заселение вакантных гнёзд реципиентами, являются: наличие свободных гнездовых построек в приопушечной зоне, то есть в пределах 500 м от опушки леса, большое расстояние от населённых пунктов (>1500 м), наличие гнёзд, расположенных на деревьях первого яруса и спелых / приспевающих древостоев. Расстояние до ближайшего жилого гнезда другой пары хищных птиц не играет существенной роли.

Благодарности

Автор выражает свою благодарность всем, кто принимал непосредственное участие в экспедиционных работах и оказывал техническую помощь, а именно: Битову А.П., Ветрову В.В., Влащенко С.В., Волонцевичу А.А., Демидову П.Н., Швецову С.И., Шербинину Н.А., Яцкоку Е.А., а также выражаем благодарность всем тем, кто оказал помощь в рецензировании рукописи и в методической поддержке работы: Галушину В.М., Паевскому В.А., Яцкоку Е.А.

Литература / References

Баранов А.А., Близнецов А.С. Территориальные взаимоотношения мохноногого курганника и балобана в Алтае-Саянском экорегионе. – Изучение и охрана хищных птиц в Северной Евразии, материалы V конференции. Иваново, 2008. С. 67–69.

Брагин Е.А. Орлы. Алма-Ата, 1987. 128 с.

Ветров В.В. Видовой состав и распространение хищных птиц в бассейне Северского Донца. – Птицы бассейна Северского Донца: Сборник статей первой встречи рабочей группы «Изучение и охрана птиц бассейна Северского Донца». – Донецк, 1993. С. 33–38.

Ветров В.В., Милобог Ю.В. Современное состояние популяции европейского тювика в Украине. – Изучение и охрана хищных птиц в Северной Евразии, сб. трудов 5 конф. Иваново, 2008. С. 210–211.

Витер С.Г. «Верность месту» хищных птиц (Falconiformes) в охраняемых и неохраняемых территориях восточной Украины. – Русский экологический журнал. 2013. т. 44. С. 36–42. [Viter S.G. Nest site fidelity and occupancy in birds of prey (Falconiformes) in specially protected and unprotected areas of eastern Ukraine. – Russian Journal of Ecology. 2013. 44 (1): 36–42].

Галушин В.М. Численность и территориальное распределение хищных птиц Европейского центра СССР. – Труды Окского гос. запов., выпуск 8. Москва, 1971. С. 5–132.

Дементьев Г.П. Птицы СССР. Т. 1. Москва, 1951. – 280 с.

Карякин И.В. Экология орла-могильника в Уральском регионе. – Сб. статей «Королевский орёл»: распространение, состояние популяций и перспективы охраны орла-могильника (*Aquila heliaca*) в России. Москва, 1999. С. 96–104.

Карякин И.В. Орёл-карлик (*Hieraetus pennatus*) в России и Казахстане. – Материалы конф. «Изучение и охрана хищных птиц в Северной Евразии. Иваново, 2008. С. 244–246.

Карякин И.В., Левин А.С., Барабашин Т.О., Карпов Ф.Ф. Результаты исследований в степных борах на северо-востоке Казахстана в 2005 году. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 4. С. 34–43. [Karyakin, I.V., Levin, A.S., Barabashin, T.O., Karpov, F.F. Results of Researches of Steppe Pine Forests in the Northeast of Kazakhstan in 2005. – Raptors Conservation. 2005. 4: 34–43].

Митропольский О.В., Фоттлер Е.Р., Третьяков Г.П. Отряд Соколообразные (Falconiformes) // Птицы Узбекистана, Т. 1. Ташкент, 1987. 246 с.

Новикова Л.М. Численность и распределение канюка в Керженском заповеднике, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 16. С. 139–150. [Novikova L.M. Number and Distribution of the Common Buzzard in the Kerzhenskiy State Nature Reserve, Russia. – Raptors Conservation. 2009. 16: 139–150].

Рудинський О.М., Горленко Л.С. До фауни хижих птахів середньої течії річки Північний Дінець. – Праці Зоологічного музею Академії наук УРСР. 1937. № 20. С. 141–155.

Fergusson-Lees J., Cristie D.A. Raptors of the World. 2001. 981 p.

Fernandez, C., Insausti, J.A. Golden Eagle takes up territories abandoned by Bonelli's Eagle. – J. Raptor Res. 1990. 24:124–125.

Newton, I. Population limitation in Birds. San Diego, 1998. 597 p.