

## Problem «Birds and Power Lines»: Some Positive Effects Exist

### ПРОБЛЕМА «ПТИЦЫ И ЛЭП»: ЕСТЬ И ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Karyakin I.V. (Center for Field Studies, N. Novgorod, Russia)

Карякин И.В. (Центр полевых исследований, Н.Новгород, Россия)

#### Контакт:

Игорь Карякин  
Центр полевых исследований  
603000 Россия  
Нижний Новгород  
ул. Короленко, 17а-17  
тел.: +7 (831) 433 38 47  
ikar\_research@mail.ru

#### Contact:

Igor Karyakin  
Center of Field Studies  
Korolenko str., 17a-17  
Nizhniy Novgorod  
603000 Russia  
tel.: +7 (831) 433 38 47  
ikar\_research@mail.ru

Опоры ЛЭП,  
привлекательные для  
гнездования птиц:  
металлическая (слева)  
и бетонная (справа).  
Фото И. Карякина

Electric poles suitable  
for bird nesting: metal  
(left) and concrete  
(right).  
Photo by I. Karyakin

Длительное время птицы эволюционировали, адаптируясь к условиям, в которых они обитали. Однако с некоторых пор человек быстро стал вносить коррективы в этот процесс, существенно меняя условия обитания птиц. Один из мощных факторов, давший толчок к освоению птицами новых местообитаний, и, в то же время, повлекший за собой угрожающие масштабы гибели, – развитие инфраструктуры воздушных линий электропередачи (ЛЭП).

О гибели птиц на ЛЭП в результате поражения электротоком опубликовано много работ (Перерва, Блохин, 1981; Перерва, Гражданкин, 1983; Лановенко, Абдулнazarov, 1983; Салтыков, 1999; Карякин и др., 2005; Карякин, Барабашин, 2005; Карякин, 2008; Меджидов и др., 2005; Фефелов, 2005; Мацына, 2005; 2006; Карякин, Новикова, 2006 и др.) и эта проблема требует незамедлительного решения. В этой статье хочется остановиться на другой стороне проблемы – положительном влиянии ЛЭП на улучшение гнездовых условий для многих видов хищных птиц.

С момента появления первых ЛЭП птицы стали использовать их в качестве присад во время охоты или отдыха, как в гнездовой период, так и на пролёте. Однако в скором

Birds are adapted for the environment conditions. However human began to change many nature conditions and change inhabitant places of many bird species. One of the most powerful factors, that provoked birds to occupy new inhabitant places, was the overhead power line system development.

There are many publications about bird electrocution (Pererva, Blochin, 1981; Pererva, Grazhdankin, 1983; Lanovenko, Abdunazarov, 1983; Saltykov, 1999; Karyakin et al., 2005; Karyakin, Barabashin, 2005; Karyakin, 2008; Medzhidov et al., 2005; Matsyna, 2005; 2006; Karyakin, Novikova, 2006) and this problem need the immediate solution. But in this paper I want to emphasize another side of the problem – the positive impact of power lines to improve nesting conditions for many raptor species.

Since the power line appearing birds began to use electric poles as perches during breeding season and migrations. However soon birds began to use electric poles and for nest building.

The Raven (*Corvus corax*) began to inhabit power lines in forest-steppe of Russia on 10 years later than the Jackdaw (*C. monedula*) and the Rook (*C. frugilegus*) – in 1980-s and has begun to spread in the steppe zone only since 1990-s. I had already found tens of raven nests on electric poles in steppes of the Middle Volga in 1995–98. The species only has begun to spread in Western Kazakhstan. There is the paper about the process of raven spreading through power lines in the Cis-Caucasus region: Belik V.P. et al., 2004. The first nest of ravens on an electric pole was found in that region in 2000.

The Carrion and the Hooded Crows (*Corvus cornix*, *C. corone*) are the latest species of Corvidae who have begun to use electric poles for the nest building.

Now 0.7% pairs of Hooded Crows, 4% pairs of Rooks, 30% pairs of Ravens and 55% pairs of Jackdaws build nests on electric poles in the steppe zone of the Volga-Ural region.

After Corvidae birds of prey began to occupy electric poles in the forest and forest-



времени опоры ЛЭП стали привлекать многие виды птиц в качестве гнездового субстрата.

В лесной и лесостепной зоне первыми на «приглашение», сделанное энергетиками, отреагировали наиболее массовые виды, такие как **грач** (*Corvus frugilegus*) и **галка** (*Corvus monedula*). В условиях юга лесной и лесостепной зоны грачи и галки начали расселяться уже в 50–60-х гг. XX столетия, в первую очередь по металлическим опорам ЛЭП (грачи) и полым бетонным опорам (галки). К 70-м годам оба вида «пошли» по степным районам, причём их освоение ЛЭП здесь подстегнул процесс активного расселения по лесополосам, в изобилии появившимся после «поднятия целины».

Следом за грачами, спустя десятилетие, в степь «пошли» **вороны** (*Corvus corax*). Гнездование ворона на опорах ЛЭП стало наблюдаться с 70-х гг. в лесной зоне, с 80-х гг. – в лесостепи и с 90-х гг. – в степной зоне. В 1995–98 гг. в степных районах между Волгой и Уралом ворон уже являлся немногочисленным гнездящимся видом – в среднем на каждые 127 км высоковольтных ЛЭП с металлическими опорами наблюдалось гнездование пары воронов. Видимо аналогичным образом в этот период выглядела ситуация и в лесостепи Западной Сибири. С 2000 г. наблюдается расселение ворона в Западном Казахстане, в частности, он обнаружен на гнездовании вдоль р. Урал фактически до Атырау, вдоль Волго-Уральских песков и в междуречье Урала и Эмбы. Аналогичным образом выглядит ситуация с вороном по другую сторону Волги. К концу 90-х гг. вид заселил фактически все степные районы Ростовской области (Белик, 2000) и появился в степях Предкавказья (Заболотный, Хохлов, 1991; 1992; 1994), в 2000 г. обнаружено сразу же 3 гнезда на ЛЭП близ трассы Краснодар – Белореченск, а в 2004 г. в Западном Предкавказье обнаружено уже 34 гнезда на 32-х гнездовых участках, приуроченных преимущественно к ЛЭП с металлическими опорами (Белик и др., 2004). Возможно, в монгольских степях вид начал осваивать ЛЭП раньше, чем в европейских, но прямого подтверждения этому нет. В настоящее время в Монголии ворон достаточно спорадично гнездится на опорах ЛЭП. Единичные случаи гнездования на ЛЭП в степных котловинах наблюдаются и в России – на Алтае, в Тыве и Бурятии, но явление это здесь не носит массового характера.

Последними из врановых «приметили» опоры ЛЭП в качестве мест для устройства

steppe zones. The first raptors who began to nest on electric poles were little falcons – the **Kestrel** (*Falco tinnunculus*) and the **Red-footed Falcon** (*Falco vespertinus*). Only pairs of Kestrels and Red-footed Falcons bred in the south of the Perm district in 1980-s. The number of Kestrel and Red-footed Falcon nests located on electric poles has increased to 22% and 5% accordingly in the Volga-Ural region till 2007. The first event of the **Hobby** (*Falco subbuteo*) nesting in the electric pole was registered in the Ulyanovsk district 29 July 2005.

Only the **Long-eared Owl** (*Asio otus*) amongst all species of owls began to occupy nests of Corvidae (usually nests of Jackdaws) built on electric poles. There are known 5 such nests.

Steppe Eagles began to use electric poles in desert and semi-desert regions in the south of Russia and Western Kazakhstan.

The Steppe Eagle nesting on wooden electric poles had been already noted in Kalmykia at the end of 1970-s (Survillo et al., 1977), however the species nested almost only on the ground until 1950-s and began to nest on thatch ricks only in 1950–70-s and on electric poles in 1970–80-s (Bostanzhoglo, 1911; Kozlov, 1959; Savinetskiy, Shilova, 1986; 1996). Similar process was note in Western Kazakhstan. The Steppe Eagle nesting on concrete electric pole crossarms was found in the Pre-Ural region in 1982 (Pererva, Grazhdankin, 1983). The species had occupied to nest metal and concrete poles widely in the Ural and Emba river basins already to the end of 1990-s. Now 27.3% of the total number of known nests ( $n=286$ ) is built on electric poles, 52,6% of which is located on concrete pole crossarms (Karyakin, Novikova, 2006). Now the Steppe Eagle has already begun to nest on metal electric poles (15–20 m height) of power lines with high voltage in Kalmykia, the Lower Volga region, Western and the south of Central Kazakhstan, unfortunately it is isolated cases (Belik, 2004; author's information). By the way the Steppe Eagle is not noted to nest on electric poles in the north of his own range – in the Samara district (Karyakin, 2002), in the west of the Orenburg district, as well as in Eastern Kazakhstan (Smelyanskiy et al., 2006) and in Southern Siberia (Karyakin et al., 2006) that are inhabited the large breeding populations of the species. Now only western subspecies of the Steppe Eagle (*A. nipalensis orientalis*) uses electric pole for nesting, but the eastern subspecies (*A. n. nipalensis*) has not yet been registered

гнезд **серая и чёрная вороны (*Corvus cornix*, *C. corone*)**, причём чёрная ворона, видимо, раньше начала осваивать опоры ЛЭП, в первую очередь в Минусинской и Тувинской степных котловинах Алтае-Саянского региона. Здесь в 1999 г. было обнаружено 18 гнезд этого вида, а к 2006 г. стало известно уже более 47, преимущественно в Минусинской котловине. Видимо позже чёрная ворона стала осваивать ЛЭП в степях Байкальского региона. Здесь в 2005 г. 6 гнезд обнаружено в Балаганно-Нукутской лесостепи Иркутской области и 7 гнезд в степных котловинах Бурятии. Серая ворона стала осваивать ЛЭП в Казахстане и лишь к концу 90-х гг. стала расселяться по опорам ЛЭП в степной зоне России. Первое гнездо было обнаружено в Оренбургской области в 1998 г. В 2000 г. 5 гнезд серой вороны на опорах ЛЭП обнаружено на юге Самарской области. К 2007 г. в степной зоне Самарской и Оренбургской областей серая ворона стала в норме гнездиться с плотностью, лишь несколько уступающей ворону. В 2004 г. гнездование 4-х гибридных пар серой и чёрной вороны (*Corvus cornix* x *corone*) на опорах ЛЭП установлено в степных предгорьях Алтая на территории Алтайского края.

В настоящее время в степной зоне Волго-Уральского региона лишь 0,7% пар серых ворон, 4% пар грачей и 30% пар воронов устраивают гнезда на опорах ЛЭП. Здесь среди врановых лишь галка лидирует в освоении ЛЭП, около 55% популяции которой в степной зоне Волго-Уральского региона гнездится на опорах ЛЭП (преимущественно бетонных). Для серой вороны, грача и ворона деревья в лесополосах и байрачных лесах (и скалы для ворона) продолжают оставаться основными местами устройства гнезд. Тем не менее, освоение ЛЭП позволило этим видам проникнуть на гнездование в абсолютно безлесные (и лишённые скал) территории, освоив новые для них местообитания, а ворон даже стал тяготеть к ЛЭП, постепенно уходя на гнездование со скал в Губерлинском мелкосопочнике и на южной оконечности Южного Урала в Оренбургской области.

Следом за врановыми опоры ЛЭП в лесной зоне и лесостепи стали осваивать и пернатые хищники, в первую очередь соколообразные. Несомненно, одними из первых хищников, которые стали гнездиться здесь на ЛЭП, являются мелкие соколы – **пустельга (*Falco tinnunculus*)**

to nest on electric poles.

The power line infrastructure development is believed to impact on the Long-legged Buzzard spreading in Western Kazakhstan. M.N. Korelov (1962) supposed the species not to breed or breed rarely in the territory between The Volga and the Ural rivers, however the species was found near the Elton Lake and Janybek in 1964, and 39 nests located mostly in large willows in the territory of leaved villages and on wood electric poles had been already known till 1982 (Lindeman, 1983). V.I. Pererva and A.V. Grazhdankin noted 3 nests on electric poles in the Pre-Ural Mountains region (1983). The number of the Long-legged Buzzard had being increased in the Volga-Ural semi-deserts till 1990-s, as the result the species have inhabited all suitable territories in the region. (Lindeman et al., 2005). Now more than 80% of local breeding groups of the Long-legged Buzzard nest on electric poles in most regions of Western and the west of Central Kazakhstan.

The Upland Buzzard inhabiting mountain steppes in Mongolia and Southern Siberia as well as the Long-legged Buzzard began to nest on electric poles but it seemed to be later – mostly since the end of 1970-s. The Upland Buzzard was not noted to nest on electric poles in Northern Mongolia in 1960-s (Pichocki, 1968). However the species nesting on electric poles was common in Central Mongolia at the end of 1990-s (Potapov et al., 2001). Surveying the Upland Buzzard in Tuva A.A. Baranov (1991) found 27 nests of the species located only on cliffs and trees, but nothing – on electric poles. However near 40-50% of the Upland Buzzard nests had been already registered on electric poles (by the way only on wood poles) in 1999. The species seemed to begin to nest on electric poles in Tuva since 1991 to 1999. The Upland Buzzard was found to nest on electric poles in Khakassia in 2000.

A.V. Davygora (1999) was the first who found the Imperial Eagle nesting on the electric pole in the woodless valley of the Irgiz river. Also active nests of the Imperial Eagle on electric poles were found in the Ustyurt Plateau and the Aral Sea region in 2003 (Karyakin et al., 2004). We found 5 pairs of the Steppe Eagle and 3 pairs of the Imperial Eagle nesting on electric poles in the Aral Sea region in 2003, however only pair nested on the electric pole in 2006, but the number of Imperial Eagle pairs increased to 9. Almost all nests of Steppe Eagles besides one were occupied by Imperial Eagles.

и **кобчик (*Falco vespertinus*)**. Освоение этими видами ЛЭП шло, видимо, с севера на юг, а не наоборот и, скорее всего, параллельно с освоением ЛЭП врановыми, но начало этого процесса было пропущено орнитологами. В 80-х гг. гнездование единичных пар пустельги и кобчика установлено на юге Пермской области (Шепель, 1992). В 90-х гг. в Уральском регионе кобчик продолжал лишь локально гнездиться на бетонных опорах ЛЭП в постройках галок – обнаружено лишь 2 гнезда из 147 (1,4%), однако пустельга уже активно расселялась по опорам ЛЭП – обнаружено 100 гнезд из 567 (17,6%), причём большинство гнезд располагалось в постройках галок в верхней части полых бетонных опор ЛЭП, а 8% гнезд – в постройках ворона на аналогичных опорах, но обычно внутри металлоконструкций на вершинах (Карякин, 1998). К 2007 г. количество устроенных на опорах ЛЭП гнезд пустельги и кобчика, обнаруженных в Волго-Уральском регионе, выросло до 22% и 5% соответственно от общего числа найденных гнезд этих видов.

Волна освоения ЛЭП пустельгой в настоящее время существенно сместилась к югу. В 2003–2006 гг. вид регистрировался на гнездовании на металлических и бетонных опорах ЛЭП практически вдоль всей поймы р. Урал (18 пар из 39), хотя в середине 70-х гг. XX столетия пустельга в нижнем течении р. Урал гнездилась исключительно на деревьях (Губин, Левин, 1983). Достаточно обычной на гнездовании на бетонных и металлических опорах ЛЭП в современный период пустельга оказалась в степных и полупустынных районах по всему Западному, Центральному и Южному Казахстану, на ряде территорий Приаральских Каракумов и междуречья Урала и Эмбы на опорах ЛЭП гнездится в 2 раза больше пустельг, чем на естественных субстратах, а в южной части Казахского мелкосопочника и по его периферии вид абсолютно доминирует над другими хищниками за счёт крупных колониальных поселений на ЛЭП (Левин, Карпов, 2005; данные автора). Здесь пустельга занимает любые постройки на опорах и в полостях опор, и единственными ограничивающими её распространение факторами являются добыча её более сильными хищниками и недостаток корма.

Весьма интересна ситуация в лесной зоне западнее Волги, в частности, в Ивановской области, где при общем сокращении численности пустельги на гнездовании

Besides Steppe Eagles Imperial Eagles also forced Saker Falcons (*Falco cherrug*) out and occupied 2 nests, where falcons bred earlier. As the result the density of breeding pairs of Imperial Eagles in the monitored fragment of power line increased from 2.01 to 6.03 pairs/100 km of power line while the density of Steppe Eagles decreased from 2.68 to 0.67 pairs/100 km of power line during 4 years (Karyakin, 2006). The Imperial Eagle breeding on electric poles was noted in the Emba river basin in the Kinderli-Kayasanskoe Plateau in 2004 (Levin, Karyakin, 2005), between the Turgay and Zhilanchik rivers in the south of the Kostanay district (Bragin, 2005) and in Eastern Betpak-Dala (Levin, Karpov, 2005). Also nests of Imperial Eagles on electric poles with the density 0.53 pairs/100 km of power line were surveyed in the lower reaches of the Syrdarya river to the east of the Aral Sea in 2005 (Karyakin et al., 2005), in steppes to the north of the Ulutau Mountains (Karyakin, Barabashin, 2006) and Western Betpak-Dala. Two living nests on electric poles were found in the Mugodzhary Mountains in 2006, and one of them was actually occupied by Steppe Eagles in 2004 (Pazhenkov et al., 2005); 1 – in the Kalbinskiy Altai foothills (Smelyanskiy et al., 2006). We known 200 breeding pairs of the Imperial Eagles in Kazakhstan in 2006, 25 of which (12.5%) nested on electric poles, while 10 of them forced Steppe Eagles out in 2005–2006 (Karyakin, 2006). Visiting Western Betpak-Dala once again in 2007 we



Птенцы пустельги (*Falco tinnunculus*) в постройке мохноногого курганника (*Buteo hemilasius*) на деревянной опоре ЛЭП. Республика Тыва. 21.06.2006. Фото И. Карякина

Chicks of the Kestrel (*Falco tinnunculus*) in the nest built by the Upland Buzzard (*Buteo hemilasius*) on the wood electric pole. Republic of Tyva. 21/06/2006. Photo by I. Karyakin



Выводок чеглоков  
(*Falco subbuteo*) на  
бетонной опоре ЛЭП.  
Фото И. Карякина

Brood of the Hobby  
(*Falco subbuteo*) on the  
concrete electric pole.  
Photo by I. Karyakin



(В.Н. Мельников, устное сообщение), наблюдается её расселение по ЛЭП. Одна такая колония обнаружена в Приволжском районе на бетонных опорах ЛЭП, где на 160 опор обнаружено более 50 построек ворона, 35 из которых занято пустельгой (Калинин, 2008).

**Чеглок (*Falco subbuteo*)** гнездится в постройках врановых и искусственных гнёздах на опорах ЛЭП в Европе. В частности в Восточной Словакии на опорах ЛЭП чеглоков гнездится даже больше, чем на деревьях – 58% ( $n=218$ ) (Liptak, 2007). Однако для России до последнего времени случаев гнездования чеглока на ЛЭП не было известно. Первый такой случай зарегистрирован в Ульяновской области: 29 июля 2005 г. выводок чеглоков, успешно отпозданных в постройке галки внутри бетонной опоры ЛЭП, обнаружен близ с. Сурское.

Из мелких соколов пока лишь **дербник (*Falco columbarius*)** не отреагировал на «приглашение» к гнездованию на опорах ЛЭП. Но если в ареале северного подвида (*F. c. aesalon*) в большинстве его гнездовых местообитаний ЛЭП – это редкое явление, то степной дербник (*F. c. pallidus*) уже длительное время осваивает ЛЭП в качестве присад. В последние 10 лет степной дербник активно расселяется в приуральских степях по лесополосам и испытывает явный лимит мест для устройства гнёзд, что, в конечном счёте, может привести к адаптации и этого сокола к гнездованию на опорах ЛЭП.

Из сов лишь **ушастая сова (*Asio otus*)** начала использовать для гнездования постройки врановых, преимущественно галок, на опорах ЛЭП. Но это явление до

noted the number of nests on electric poles to increase at least in 2 times in contrast with 2005. All facts the Imperial Eagle expansion mentioned above were registered only in semidesert regions of Kazakhstan. The first active nest of the Imperia Eagle located on the concrete electric pole crossarm was found in the steppe in the territory of the Kostanay district of Kazakhstan on 24 May 2007, and the nest with 2 fledglings located on the metal electric pole was found in the forest-steppe in the north-east of the Samara district of Russia on 7 August 2007.

The Black-eared Kite (*M. m. lineatus*) was the first subspecies of the Black Kite which began to nest on electric poles. The Black-eared Kite began actively to nest on metal electric poles along the Enisey river valley in the Tuva depression in 1999-2006. There were 12 nests near Kyzyl and Ak-Dovurak till 2006. The Black Kite breeding on the metal electric pole was registered in the Republic of Altai in 2000, later a breeding colony consisting of 11 active nests and located on metal electric poles was found in the Chuya steppe. The first nest of the Black Kite on the electric pole was found in the Minusinsk depression in 2006.

The first living nest of the **Osprey (*Pandion haliaetus*)** built on the top on the metal electric pole was found in the Kerzhenets river valley in the N. Novgorod district in 2007. V.G. Kolbintsev (2004) noted the **Short-toed Eagle (*Circetus gallicus*)** nesting on the electric pole in the desert near Kyzylkol Lake in the Maly Karatau Mountains foothills. Also A.V. Kovalenko (pers. com.) surveyed a nest of the Short-toed Eagle on the electric pole in the south-east-

сих пор не носит массового характера. В 90-х гг. XX столетия в Уральском регионе из 1406 гнёзд ушастой совы единственное, обнаруженное в Башкирии, располагалось в постройке галки в полости бетонной опоры ЛЭП (Карякин, 1998). Позже аналогичные гнёзда (3 гнезда) были обнаружены в лесостепной части Самарской и Оренбургской областей, а в 2000 г. в Самарской области близ рыбхоза Сускан обнаружено первое гнездо ушастой совы в колонии грачей на металлической опоре ЛЭП.

Ястребиные хищники, являющиеся активными строителями гнёзд, в разные периоды и в разных регионах начали интенсивно осваивать для гнездования опоры ЛЭП, подобно врановым. Пожалуй, первыми «осознали» привлекательность ЛЭП для гнездования **степной орёл (*Aquila nipalensis*)** и **курганники (*Buteo rufinus*, *B. hemilasius*)**.

Освоение ЛЭП степным орлом началось с аридных районов Европейской части России и Западного Казахстана. Уже в 70-х гг. XX столетия, с момента появления массы ЛЭП в степной и полупустынной зонах, распределение степного орла стало меняться в сторону уплотнения гнездовых группировок вдоль ЛЭП. Связано это с тем, что, помимо лучших условий для гнездования на совершенно ровной поверхности, орлы имели возможность более успешной охоты с присад непосредственно у гнезда, что сокращало время на удачную охоту. В первую очередь степные орлы стали использовать для устройства гнёзд подножие бетонных опор ЛЭП, причём как безопасных для них, так и опасных. Содной стороны такой тип устройства обеспечивал тень в наиболее жаркое время дня, т.к. большинство гнёзд располагалось с северо-западной стороны опоры, с другой стороны – более возвышенное расположение увеличивало обзор самки, сидящей на гнезде, т.к. основная масса гнёзд была расположена на насыпях вокруг столбов. Вероятно, несколько позже начался «переход» степных орлов на опоры ЛЭП и, видимо, процесс этот пошёл из регионов, где степной орёл к тому времени уже имел склонность к гнездованию на невысоких деревьях (вишня, саксаул, лох), – Калмыкии и Приуралья. Уже в конце 70-х появились указания на гнездование степного орла на деревянных опорах ЛЭП в Калмыкии (Сурвилло и др., 1977), хотя вплоть до 50-х гг. вид гнездился практически исключительно на земле и лишь в 50–70-х гг. стал осваивать для гнездования

ern Kazakhstan. The **Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*)** nesting on electric poles was found in the Ustyurt Plateau: 2 nests located in metal electric poles were visited in 2003 (Karyakin et al., 2004). The **Buzzard (*Buteo buteo*)** – only one of 1113 found nests in the Ural region located on the metal electric pole in deciduous forest was registered in the Chelyabinsk district (Karyakin, 1998).

Following the Upland Buzzard and the Raven the Saker Falcon occupying their nests began to inhabit electric poles in Mongolia in 1970-s. The Saker pairs breeding on artificial structures (55.3%) were considered to outnumber the pairs on the natural substrates in the Central Mongolia at the end of 1990-s (Potapov et al., 2001). Sakers nesting on electric poles were registered in Tuva in 1990-s. Surveying Sakers in Tuva A.A. Baranov (1991) did not find any nests of falcons on electric poles. However Sakers were noted to occupy Upland Buzzard nests on wooden electric poles in the Ubsunur and Tuva depression in 1999. Local herders cut down poles with 9 nests of sakers in the left side of the Tes-Chem river since 1999 to 2003, 93.3%, of saker nests ( $n=13$ ) were destroyed in the steppe region near Agar-Dag-Taiga Mountains during 7 years (Karyakin, 2005a; 2005b), the all 3 poles with saker nests were cut down near the Cheder and Chadyn Lakes in the Tuva depression. A pair of Sakers was noted to breed in the Raven nest on the wooden pole of only functioning power line in 2006. As the result of power line destroying by herders and poaching the number of Sakers decreased in Tuva and falcons has not begun to nest on metal electric poles. Sakers breeding on electric poles were not found in the all territory of the range in Western Siberia and Northern Kazakhstan. The first and last nest of the Saker made by Ravens on concrete electric pole were existing in the north-west of the Orenburg district in the European part of Russia during 2 years in 1998–99 (Karyakin et al., 2005). Sakers has not registered in the Volga and Pre-Ural regions since 2005.

The largest density of the Saker was registered on following poles of power lines located in Eastern Betpak-Dala and the Balkhash Lake region (Kazakhstan): in fragments with metal double poles – 10.6 pairs/100 km; in fragments with concrete poles – 5.6 pairs/100 km, in fragments with single metal poles – 7.9 pairs /100 km. The minimal density (3.9 pairs/100 km) was noted for the power line in the territory



Гнёзда степного орла (*Aquila nipalensis*) в подножии опор ЛЭП. Фото И. Карякина

Nests of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) at foots of electric poles. Photo by I. Karyakin

сна-чала скирды соломы, а затем, в 70–80-х гг., и ЛЭП (Бостанжогло, 1911; Козлов, 1959; Савинешкий, Шилова, 1986; 1996). Аналогичным образом ситуация изменялась и в Западном Казахстане. Здесь гнездование степного орла на горизонтальных траверсах бетонных опор ЛЭП установлено в 1982 г. в Приуралье (Перерва, Гражданкин, 1983). По данным Г.В. Линдемана (1983а) в 70–80-х гг. лишь 9% гнёзд степного орла располагались на ЛЭП. Уже к концу 90-х гг. вид широко расселился по металлическим и бетонным опорам ЛЭП по всему бассейну Урала и Эмбы. В настоящее время здесь 27,3% гнёзд степных орлов от общего количества известных ( $n=286$ ) устроено на опорах ЛЭП, 52,6% из которых устроено на горизонтальных траверсах бетонных опор (Карякин, Новикова, 2006). В современный период степной орёл в Калмыкии, на Нижней Волге, в Западном и на юге Центрального Казахстана начал осваивать для гнездования и высоковольтные анкерные ЛЭП из металлоконструкций высотой до 15–20 м, но пока на таких опорах располагаются единицы гнёзд (Белик, 2004; данные автора). Следует заметить, что степной орёл до сих пор не освоил ЛЭП на северной границе своего ареала – в Самарской области (Карякин, 2002) и на западе Оренбуржья, а также в Южной

of military polygon (Levin, Karpov, 2005). Only nest of Sakers made by Imperial Eagles was found on the concrete pole in Western Betpak-Dala in 2005 (Karyakin, Barabashin, 2006). Also Sakers nesting on metal and concrete poles of the power line locating in the Sarysu river basin in south-west of the Kazakh Upland in 2007. The density was 8.1 pairs/100 km – in the steppe upland of the Sarysu river right side and 6.4 pairs/100 km – in the steppe upland of the Sarysu river left side, but Sakers were not noted on electric poles in sands of the Sarysu river left side. Sakers breeds sufficiently sporadically in sands of the Aral Sea region. A.V. Kovalenko (pers. com.) found 2 pairs of Sakers breeding on concrete poles of power line along the Syr-Darya river in 2005. Four pairs were registered in nests made by eagles on concrete poles of the destroyed power line 183 km in length in the Bolshye Barsuki sands in 2003 (Karyakin et al., 2005). Now Sakers are not found to breed on electric poles to the west of the Bolshye Barsuki sands in Kazakhstan and Russia up to the Western Ukraine.

Thus the power lines using by birds are distinguished in different regions and years. Appearing in bird inhabitant places power lines impact differently on different sub-population of the species and it depends on different factors.

The most distinguished differences of developing abilities to nest on electric poles development adaptation are revealed between the Steppe and Imperial Eagles. Escaping negative factors pairs of the Steppe Eagle western subspecies began to use electric pole for nesting in optimal breeding habitat, but the Imperial Eagle began to use electric pole as the result of moving from optimal to sub-optimal habitats.

Our research confirms power lines to be very important for creating subpopulations of raptor species in untypical places for raptors and therefore and influence development of population structure of those species. From one hand their adaptation to nest on electric poles especially in human disturbed territories promotes their survival. But from another hand birds become to depend on the power engineering management.

Now when extensive using of electric poles by raptors is noted, the special program need for collaboration between ornithologists and power engineering specialists for bird protection from electrocution.



Варианты  
расположения гнёзд  
степного орла на  
металлических опорах  
ЛЭП в Казахстане.  
Фото И. Карякина

Different nest locations  
of the Steppe Eagle on  
metal electric poles in  
Kazakhstan. Photo by I.  
Karyakin



Сибири (Карякин и др., 2006), где сохраняются довольно крупные гнездовые группировки этого вида. Единственное гнездо степного орла на металлической опоре ЛЭП, обнаруженное в Алтайском крае (Карякин и др., 2005), не занималось последнее время орлами. В восточной половине Казахстана до настоящего времени гнездование на ЛЭП оставалось неизвестным (Смелянский и др., 2006) и лишь в последние годы выявлено несколько гнёзд, устроенных на бетонных опорах ЛЭП в южной части региона (Смелянский и др., 2008). Таким образом, в настоящее время можно говорить о том, что освоение ЛЭП для гнездования характерно лишь для западного подвида степного орла (*A. n. orientalis*), а для номинального или восточного (*A. n. nipalensis*) случаи гнездования на ЛЭП до сих пор не известны. Однако, учитывая, что в последние несколько лет номинальный подвид начал осваивать для гнездования высокие деревья (Карякин и др., 2006), имеются все предпосылки для «вселения» его на ЛЭП.

Курганник начал свое «шествие» по ЛЭП возможно даже несколько раньше степного орла. Когда степной орёл лишь осваивал подножия опор, курганник уже «пошёл» по ним, так как им был уже накоплен определённый опыт гнездования на угловых деревянных опорах телеграфных линий. Так или иначе, рост и расселение в последние полвека наиболее благополучной и многочисленной популяции курганника, сосредоточенной в Западном Казахстане, многие авторы связывают, в том числе, и с развитием инфраструктуры ЛЭП. М.Н. Корелов (1962) считал, что между Волгой и Уралом курганник не гнездится или встречается редко, однако

уже в 1964 г. его гнёзда обнаружены близ Эльтона и Джаныбека, а к 1982 г. известно уже 39 гнёзд, располагавшихся в основном на крупных ивах на месте хуторов и на бетонных и деревянных опорах ЛЭП (Линдеман, 1983б). О 3-х гнёздах на ЛЭП, известных в Приуралье, упоминают В.И. Перерва и А.В. Гражданкин (1983). Рост численности курганника в Волжско-Уральских полупустынях продолжался вплоть до 90-х гг., в результате чего вид исчерпал возможности для расселения (Линдеман и др., 2005). В настоящее время в ряде районов Западного и запада Центрального Казахстана (Приаральские Каракумы, запад Приаралья) на ЛЭП гнездится более 80% локальных гнездовых группировок курганников, и тенденция расселения вида по опорам ЛЭП продолжается. Причём, в отличие от степного орла, курганник активно осваивает птицеопасные ЛЭП, вызывая постоянные замыкания и отход около 30% особей в ряде гнездовых группировок. Следует заметить, что соотношение курганников, гнездящихся на ЛЭП и на естественных субстратах, закономерно увеличивается в сторону последнего по мере продвижения на восток, и в Восточном Казахстане на ЛЭП гнездятся только единичные пары.

Близкий вид – мохноногий курганник, населяющий горные степи Монголии и Южной Сибири, также как и обыкновенный курганник, начал осваивать для гнездования опоры ЛЭП, но, видимо, несколько позже, в основном с конца 70-х гг. По крайней мере, для Северной Монголии в 60-х гг. гнёзда этого вида на ЛЭП обнаружены не были, хотя указывалось гнездование, помимо скал, на ровной земле (Ritchcock, 1968). Однако, в конце 90-х гг. мохноногий курганник уже в массе гнез-



дился на опорах ЛЭП в центральной Монголии (Potapov et al., 2001). Видимо в 90-х гг. процесс освоения мохноногим курганником ЛЭП «докатился» до северных границ ареала вида и затронул территорию Республики Тува. А.А. Баранов (1991), изучавший мохноногого курганника в Туве, приводит информацию о находках 27 гнёзд, 55,5% которых располагались на деревьях и 44,5% – на скалах, но ни одного на опорах ЛЭП. В 1999 г., когда в Туве начался процесс расхищения инфраструктуры ЛЭП, в Убсунурской и Тувинской котловинах в крупных гнездовых группировках этого вида до 40–50% гнёзд располагалось на опорах ЛЭП, причём исключительно на деревянных. Т.е., этот вид начал в массе гнездиться на ЛЭП в Туве в период с 1991 по 1999 г. В 2000 г. мохноногий курганник был впервые обнаружен на гнездовании в Хакасии, причём из нескольких выявленных гнёзд одно располагалось на угловой деревянной опоре ЛЭП. За 5 лет, с 1999 по 2003 г., только в левобережье Тес-Хема в южной Туве местными жителями было срублено 20 деревянных опор ЛЭП с гнёздами мохноногого курганника (Карякин, 2005а), а на локальной площади вдоль северного склона хр. Агар-Даг-Тайга за 7 лет было

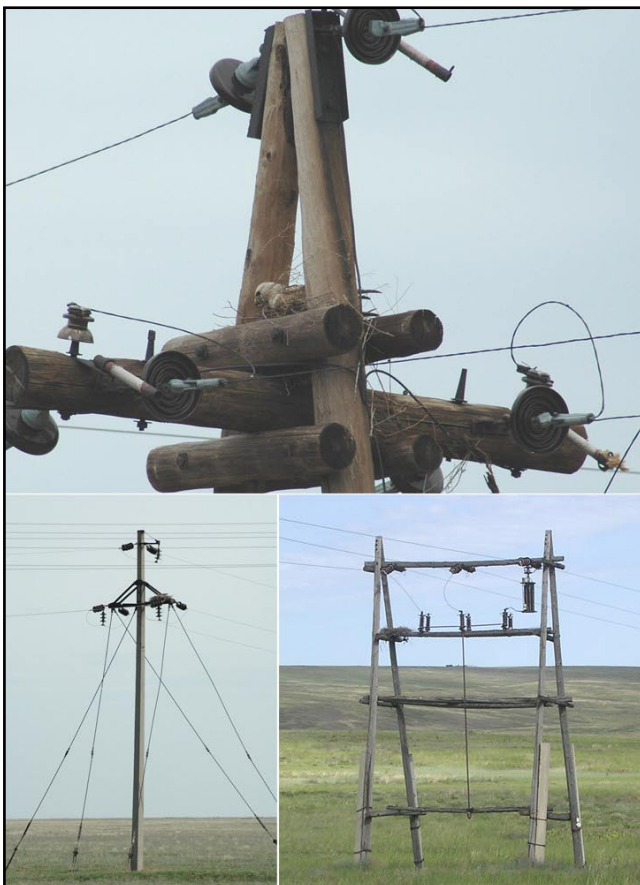
уничтожено 76,7% гнёзд мохноногого курганника – фактически все гнёзда, которые располагались на деревянных опорах ЛЭП (Карякин, 2005б). Вероятнее всего, именно процесс уничтожения гнёзд мохноногого курганника на деревянных опорах вызвал волну расселения вида по иным конструкциям, т.к. именно с 2001 г. начали регистрироваться случаи гнездования мохноногого курганника на металлических и бетонных опорах ЛЭП.

До последнего времени степной орёл и курганники оставались единственными крупными хищниками, для которых гнездование на ЛЭП считалось нормой. Однако, в 90-х гг. в процесс освоения ЛЭП для гнездования медленно «вливались» и другие виды. Наиболее ярким явлением стало быстрое расселение по опорам ЛЭП **могильника (*Aquila heliaca*)**. Вид, который до последнего времени считался угрожаемым (Tucker, Heath, 1994), стал активно увеличивать свою численность и расселяться в безлесные полупустынные и пустынные районы в начале XXI столетия.

Впервые о нахождении гнезда могильника на опоре ЛЭП 30 кВ упоминает А.В. Давыгора (1999), который обнаружил его в безлесной долине среднего течения р. Иргиз. В 2003 г. жилые гнёзда могильника на ЛЭП обнаружены на плато Устурт и в Приаралье (Карякин и др., 2004). В Приаралье в 2003 г. было установлено гнездование 5-ти пар степных орлов и 3-х пар могильников, однако в 2006 г. численность степного орла на этой ЛЭП сократилась до 1 пары, а количество занятых гнёзд могильника увеличилось до 9-ти. Практически все гнёзда степных орлов, кроме одного, оказались занятыми могильниками. Причём, могильник здесь вытеснил не только степных орлов, но и балобанов (*Falco cherrug*), заняв 2 постройки, длительно занимавшихся соколами. В итоге за 4 года обилие гнездящихся пар могильников на осмотренном участке ЛЭП увеличилось с 2,01 до 6,03 пар/100 км ЛЭП, при уменьшении степного орла с 2,68 до 0,67 пар/100 км ЛЭП (Карякин, 2006). В 2004 г. гнездование могильника на ЛЭП установлено на Киндерли-Каясанском плато, в бассейне р. Эмбы (Левин, Карякин, 2005), на юге Кустанайской области в междуречье Тургая и Жиланчика (Брагин, 2005) и в Восточной Бетпак-Дале (Левин, Карпов, 2005). В 2005 г. гнёзда могильника на опорах ЛЭП обнаружены восточнее Аральского моря в низовьях р. Сырдарьи с плотностью 0,53 пар/100 км ЛЭП (Карякин и др., 2005), в степях севернее Улутуа на водоразделе

Варианты  
расположения гнёзд  
на опорах ЛЭП  
курганниками (*Buteo*  
*rufinus*, *B. hemilasius*).  
Фото И. Карякина

Different nest locations  
of buzzards (*Buteo*  
*rufinus*, *B. hemilasius*)  
on electric poles.  
Photo by I. Karyakin





Могильник (*Aquila heliaca*) в гнезде на опоре ЛЭП.

Фото И. Карякина

*Imperial Eagles (Aquila heliaca) in the nest on the electric pole.*

Photo by I. Karyakin

рек Тамды и Кара-Кенгир (Карякин, Барабашин, 2006) и в Западной Бетпак-Дале. В 2006 г. 2 жилых гнезда могильника на ЛЭП обнаружены в Мугоджарах, причём на одном из них в 2004 г. достоверно размножались степные орлы (Паженковидр., 2005) и 1 – в предгорьях Калбинского Алтая (Смелянский и др., 2006). По состоянию на 2006 г. в Казахстане было обнаружено 200 гнездящихся пар могильников, 25 из которых (12,5%) гнездятся на ЛЭП, причём 10 из них появились в 2005-2006 гг. в результате вытеснения могильниками степных орлов (Карякин, 2006). Повторное посещение Западной Бетпак-Далы в 2007 г. показало как минимум двухкратное увеличение количества гнёзд на ЛЭП по сравнению с 2005 г., причём помимо гнёзд на металлических траверсах бетонных опор появилось новое гнездо на металлической опоре ЛЭП. В одном случае могильники построили новое гнездо на бетонной опоре ЛЭП в нескольких сотнях метрах от многолетнего гнезда, расположенного на вершине 2-х метрового саксаула.

Все вышеприведённые случаи экспансии могильника на ЛЭП относятся преимущественно к безлесным полупустынным

районам Казахстана. Для степной и лесостепной зоны освоение этим видом ЛЭП оставалось лишь перспективой до 2007 г.: 24 мая 2007 г. жилое гнездо могильника, расположенное на горизонтальной траверсе бетонной опоры ЛЭП, обнаружено около трассы Орск – Джетыгара на территории Кустанайской области близ границы с Оренбургской, а 7 августа того же года гнездо с 2 слётками, располагавшееся на металлической опоре ЛЭП, обнаружено близ трассы Самара – Уфа на северо-востоке Самарской области. В последнем случае гнездовой участок был известен с 1998 г. и до перемещения на опору ЛЭП птицы долгое время гнездились на берёзе в балке (лесопокрытость данной территории не менее 48%). Появление гнездящейся пары могильников на опоре ЛЭП отмечено также для Калмыкии (В.П. Белик, личное сообщение).

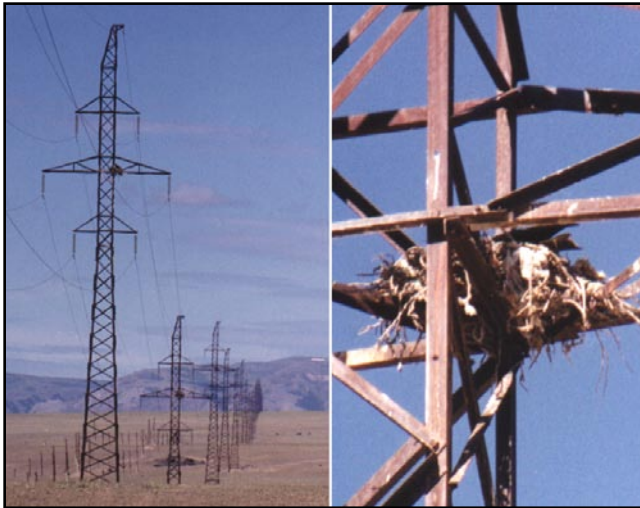
Ещё один вид, который в последние десять лет демонстрирует активное заселение ЛЭП – **чёрный коршун (*Milvus migrans*)**. Гнездование коршуна на ЛЭП впервые установлено для восточного подвида, который многие исследователи относят к самостоятельному виду, – черноухого коршуна (*M. m. lineatus*). В 1999-2006 г. черноухий коршун активно осваивал для гнездования металлические опоры ЛЭП в Тувинской котловине, вдоль Енисея. К 2006 г. здесь в общей сложности выявлено 12 гнёзд, сосредоточенных преимущественно близ городов Кызыл и Ак-Довурак. В 2000 г. гнездование черноухого коршуна на металлической опоре ЛЭП установлено для территории Республики Алтай, а позже в Чуйской степи выявлена гнездовая колония этого вида из 11 жилых гнёзд, расположенных также на металлических опорах ЛЭП. В 2006 г. первое гнездо коршуна на ЛЭП обнаружено в Минусинской котловине, и

Первое гнездо могильника на ЛЭП в лесостепи. Самарская область. 07.08.2007. Фото И. Карякина

*The first nest of the Imperial Eagle on the electric pole in the forest-steppe zone. Samara district. 07/08/2007. Photo by I. Karyakin*







Первая колония черноухих коршунов (*Milvus migrans lineatus*) на ЛЭП на Алтае. Республика Алтай. Чуйская степь. 29.06.2002. Фото И. Карякина

The first colony of Black Kites (*Milvus migrans lineatus*) on electric poles in Altai. Republic of Altai. Chuyska steppe. 29/06/2002. Photo by I. Karyakin

Гнёзда беркута (*Aquila chrysaetos*) на опорах ЛЭП на плато Устюрт (слева и в центре) и в Кызылкумах (справа). Фото И. Карякина и И. Денисова

Nests of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) on the electric poles in the Ustyurt Plateau (left and center) and Kyzylkum Desert (right). Photo by I. Karyakin and I. Denisov

оно также располагалось на металлической опоре. До последнего времени считалось, что экспансия на ЛЭП характерна лишь для Алтае-Саянской популяции черноухого коршуна, однако 11 июля 2007 г. на горизонтальной траверсе металлической опоры ЛЭП в пойме р. Самара (Самарская область) обнаружено гнездо с 2 слётками европейского коршуна (*M. m. tigrans*). Учитывая, что ЛЭП вдоль речных пойм в Поволжье в последние 5 лет не обследовались на предмет гнездования хищных птиц, можно ожидать, что появление гнезда коршуна в пойме Самары не является случайным явлением.

Для других видов ястребиных пока не установлено закономерного расселения по ЛЭП, хотя случаи эпизодического гнездования известны для ряда видов. **Скопа (*Pandion haliaetus*)** – несмотря на то, что в Западной Европе она уже давно гнездится на опорах ЛЭП, иногда образуя колонии близ рыбхозов, в России до сих пор её гнездование на ЛЭП носит эпизодический характер. Первое жилое гнездо скопы, устроенное на вершине металлической опоры ЛЭП, появилось

в пойме р. Керженец в Нижегородской области в 2007 г. (Бакка и др., 2008). **Змеяя (*Circaetus gallicus*)**, видимо, лишь в последнее время стал осваивать ЛЭП в южном Казахстане. В.Г. Колбинцев (2004) указывает на находку гнезда змеяяда на опоре ЛЭП среди полынной пустыни близ оз. Кызылколь в предгорьях Малого Каратау. Гнездо змеяяда на ЛЭП в юго-восточном Казахстане также наблюдал А.В. Коваленко (личное сообщение). **Беркут (*Aquila chrysaetos*)** обнаружен на гнездовании на ЛЭП в Кызылкумах (И. Денисов, личное сообщение) и на плато Устюрт. На Устюрте в 2003 г. осмотрены 2 жилых гнезда, располагавшиеся на нижних площадках металлических опор ЛЭП (Карякин и др., 2004). **Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*)** – единственная пара, гнездящаяся на анкерной металлической опоре ЛЭП, обнаружена в низовьях Волги (Астраханская область) в 2001 г. и гнездится до настоящего времени (Пестов, 2005). **Канюк обыкновенный (*Buteo buteo*)** – единственное гнездо из 1113, обследованных в Уральском регионе, располагавшееся на металлической опоре ЛЭП среди лиственного леса, обнаружено в Челябинской области (Карякин, 1998).

Отдельно следует остановиться на **балобане (*Falco cherrug*)**, который на большей территории своего ареала тесно связан на гнездовании с постройками курганных, могильника и ворона и, как следствие, стал осваивать ЛЭП вслед за этими видами. По причине интенсивного изъятия из природы балобанов, их численность стала резко сокращаться в 70-90-х гг., т.е. именно в тот период, когда многие виды птиц интенсивно осваивали ЛЭП для гнездования. Видимо поэтому в большинстве степных и полупустынных регионов, где виды, являющиеся основными поставщиками гнёзд для балобана, активно





Птенцы орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) в гнезде на опоре ЛЭП.  
Фото М. Пестова

Chicks of the White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in the nest on the electric pole.  
Photo by M. Pestov

расселились по ЛЭП, этот сокол не только не освоил ЛЭП, но и выпал на гнездовании из естественных местообитаний.

В Монголии балобан стал расселяться по ЛЭП, видимо, в 70-х гг., вслед за мохноногом курганником и вороном, занимая преимущественно их гнёзда. Уже в конце 90-х гг. в центральной Монголии балобан в массе гнезвился на опорах ЛЭП, причём в целом на искусственных субстратах (опоры ЛЭП, телеграфные столбы, семафоры, строения) гнезилось даже большее количество пар (55,3%), чем на естественных субстратах (Ротаров et al., 2001). В 90-х гг. процесс освоения балобаном ЛЭП «докатился» до Республики Тува. А.А. Баранов (1991), изучавший ба-

лобана в Туве, не нашел ни одного гнезда на опорах ЛЭП. Однако, в 1999 г. балобан был обнаружен на гнездовании в постройках мохноногого курганника на деревянных опорах ЛЭП в Убсунурской и Тувинской котловинах. За период с 1999 по 2003 гг. местными жителями в левобережье Тес-Хема были срублены опоры с 9 гнёздами балобана, в степи севернее хр. Агар-Даг-Тайга за 7 лет было уничтожено ( $n=13$ ) 93,3% гнёзд балобана (Карякин, 2005а; 2005б), в Тувинской котловине близ озёр Чедер и Хадын были срублены все 3 опоры с гнёздами балобана, и лишь в 2006 г. на деревянной опоре единственной сохранившейся здесь действующей ЛЭП, в постройке ворона, снова загнездилась пара балобанов. В результате уничтожения инфраструктуры ЛЭП местными жителями в Туве на фоне браконьерского отлова численность балобана сократилась, и он так и не смог начать осваивать металлические опоры ЛЭП, как это стало наблюдаться у мохноногого курганника. На всём пространстве северной части ареала балобана в Западной Сибири и Северном Казахстане случаев его гнездования на ЛЭП не установлено. В европейской части России первое и последнее гнездо балобана на бетонной опоре ЛЭП в постройке ворона существовало 2 года на северо-западе Оренбургской области в 1998–99 гг.

Варианты расположения гнёзд балобана (*Falco cherrug*) на опорах ЛЭП в Монголии и Тыве.  
Фото И. Карякина

Different nest locations of the Saker Falcon (*Falco cherrug*) on electric poles in Mongolia and Tyva Republic.  
Photo by I. Karyakin





Варианты  
расположения  
гнезд балобана на  
металлических опорах  
ЛЭП в Казахстане.  
Фото А. Левина

Different nest locations  
of the Saker Falcon  
on electric poles in  
Kazakhstan. Photo by  
A. Levin



(Карякин и др., 2005). После 2005 г. балобан вообще перестал регистрироваться в Поволжье и Предуралье. Таким образом, в России единственной территорией, где до сих пор наблюдается гнездование балобана на ЛЭП, является Республика Тува.

Несколько лучше обстоит ситуация с освоением балобаном ЛЭП в Казахстане.

Наиболее крупная гнездовая группировка соколов, гнездящаяся на металлических опорах ЛЭП в постройках курганника, могильника и ворона, выявлена в Восточной Бетпак-Дале и Прибалхашье. Здесь максимальная плотность балобана отмечена на высоковольтных магистральных ЛЭП: на участках с двойными опорами из уголка она

Гнезда балобана на  
ЛЭП в Кызылкумах  
(Узбекистан).  
Фото И. Денисова

Nests of Sakers on  
electric poles in the  
Kyzylkum desert (Uz-  
bekistan).  
Photo by I. Denisov



достигает 10,6 пар/100 км, на участках с бетонными опорами – снижается до 5,6 пар/100 км, а на ЛЭП с одиночными металлическими опорами составляет 7,9 пар/100 км. Минимальная плотность зафиксирована для ЛЭП на территории военного полигона – 3,9 пар/100 км (Левин, Карпов, 2005). В Западной Бетпак-Дале в 2005 г. обнаружено единственное гнездо балобана на бетонной опоре ЛЭП в постройке могильника (Карякин, Барабашин, 2006). В 2007 г. балобан обнаружен на магистральной ЛЭП с металлическими и бетонными опорами, протянувшейся через юго-запад Казахского мелкосопочника в бассейне р. Сары-Су. Здесь было осмотрено 3 участка ЛЭП протяжённостью 134,5 км (74,9; 24,8 и 34,8 км), на которых обнаружено 8 гнёзд балобана (6; 0 и 2 соответственно); плотность составила 8,0 пар/100 км для степного мелкосопочника в правобережье Сары-Су и 5,7 пар/100 км – для степного мелкосопочника в левобережье Сары-Су, а в песках левобережья Сары-Су балобан на данной ЛЭП не обнаружен, что напрямую связано с отсутствием здесь кормовой базы для него и курганника. Достаточно спорадично балобан гнездится в песках Приаралья. А.В. Коваленко (личное сообщение) в 2005 г. нашёл 2 гнездящихся пары балобанов на бетонных опорах ЛЭП вдоль Сыр-Дарьи. Возможно, гнездовая группировка балобана на ЛЭП существует в казахской части Кызылкумов, т.к. в соседнем Узбекистане вид давно освоил для гнездования кызылкумские ЛЭП. По данным М.А. Атаджанова (2002) в 1995–99 гг. в Кызылкумах на опорах ЛЭП на 400–450 км линий обнаружено 32 гнезда балобанов в постройках разных хищников, а доля гнёзд на опорах ЛЭП от общего количества обнаруженных в Узбекистане составила 17%. В 2003 г. небольшая гнездовая группировка балобана была выявлена вдоль песков Большие Барсуки: 4 пары обнаружены в постройках орлов на бетонных опорах участка демонтированной ЛЭП протяжённостью 182 км (Карякин и др., 2005). В настоящее время западнее песков Большие Барсуки ни в Казахстане, ни в России, вплоть до Центральной Украины, гнездование балобана на ЛЭП не установлено.

Из обзора ситуации видна неоднородность освоения птицами опор ЛЭП для гнездования, как во времени, так и в пространстве. Налицо тот факт, что разные субпопуляции даже одного и того же вида, в зависимости от их географической локализации, кормовых, демографических и антропогенных условий, по-разному реагируют на появление ЛЭП в их местообитаниях, не говоря уже о разных видах.

Наиболее чётко разница в развитии адаптационных способностей к гнездованию на ЛЭП выявляется при сравнении этих процессов у степного орла и могильника.

Анализ литературных данных однозначно указывает на то, что наименьший успех размножения степных орлов – 7,3–8,3% – наблюдался тогда, когда более 50% (56,8–93,8%) пар пытались гнездиться на скирдах соломы, уходя от палов и хищников, и гибли в результате воздействия тех же палов и хищников и,

вдобавок, в результате уничтожения людьми (Гинтовт, 1940; Козлов, 1959). В норме (при гнездовании более чем 70% пар на земле) успех размножения степного орла составлял около 23–25% (Шуммер, 1928; Агафонов и др., 1957), увеличившись до 55–60% лишь после того, как более 20% пар освоили в качестве гнездовых субстратов деревья и ЛЭП (Сурвилло и др., 1977; Сурвилло, 1983; Савинецкий, Шилова, 1986; 1996). Наиболее крупные, многочисленные и устойчивые субпопуляции степного орла сохранялись в 60–80-х гг. в Калмыкии и Волго-Уральском междуречье (Миронов, 1946; Белик, 2004; Линдеман, 1983а, Линдеман и др., 2005), т.е. на территориях, где его численность в тот период была максимальна. Здесь имелась огромная кормовая база в виде малого суслика (*Spermophilus rugmaeus*), но при этом усиливался антропогенный пресс на местообитания, для популяции в целом был характерен низкий успех размножения из-за регулярной гибели гнёзд в результате уничтожения хищниками и палами, а также лимита мест, пригодных для устройства гнёзд, где бы вышеуказанные негативные факторы избегались. И именно на этих территориях степной орёл стал активно осваивать опоры ЛЭП для гнездования. Таким образом, можно говорить о том, что именно уход от негативных факторов птиц, составляющих ядра популяционных группировок, способствовал быстрому освоению западным подвидом степного орла ЛЭП. И именно поэтому восточный подвид степного орла, гнездящийся преимущественно на скалах в условиях с низким антропогенным прессом, до сих пор не освоил ЛЭП, так как популяция пока попросту не испытывает «внутренней потребности» в этом.

Иным образом выглядит ситуация с могильником, который, в отличие от степного орла, с огромным опозданием стал осваивать ЛЭП и по совершенно другим причинам. Анализ популяционной структуры восточного могильника в Волго-Уральском регионе России и Западном Казахстане позволил выделить субпопуляции со своими специфическими стереотипами гнездования. В результате были выделены типичные субпопуляции с высокой численностью и близким к равномерному распределением пар, приуроченные к борам степной и лесостепной зон, разреженным древесным насаждениям на песках в зоне пустынь и полупустынь и чинкам пустынных плато. Практически все гнёзда орлов в пределах этих субпопуляций по характеру расположения и устройства являются типичными для них. Пространственный анализ распределения нетипичных гнёзд показал их размещение по периферии субпопуляций, либо в буферной зоне между субпопуляциями (Карякин, 2007). Анализ демографии орлов в типичных субпопуляциях и по их периферии показал, что среднее количество яиц в кладке ниже в центрах субпопуляций (2,2 против 2,7 яиц на успешное гнездо), что связано с высокой плотностью могильника, и, как следствие, высокой конкуренцией за кормовые ресурсы, в то время

как успех размножения здесь выше (1,6 против 0,8 птенцов на проверенное гнездо), как собственно и занятость гнёзд (75% против 45%, при  $n=178$  и 69 соответственно), что связано с большей укрытостью и меньшей доступностью гнёзд, а также меньшей антропогенной нагрузкой. Всё это доказывает, что появление нетипичных для субпопуляции стереотипов гнездования по её периферии в первую очередь вызвано расселением орлов в нетипичные местообитания, может быть с лучшими кормовыми условиями, но худшим гнездовым фондом и с более высокой антропогенной нагрузкой и, как следствие, их вынужденной адаптацией к новым условиям. Именно по периферии типичных субпопуляций в песках полупустынной и пустынной зон в настоящее время наблюдается экспансия могильника на ЛЭП. Появление пар, гнездящихся на ЛЭП, в степной и лесостепной зонах, также приурочено к буферным территориям между типичными боровыми субпопуляциями могильника. Таким образом, можно говорить о том, что именно поэтому не наблюдается освоения могильником ЛЭП в восточной части ареала, где популяции орла находятся в угнетённом состоянии, численность гнездящихся пар сокращается и нет резерва свободных особей, который смог бы дать толчок расселению (Карякин и др., 2006).

Исследования показывают, что ЛЭП в настоящее время играют важную роль в формировании субпопуляций ряда видов хищных птиц в нетипичных для них местообитаниях, а значит, играют важную роль в динамике популяционной структуры этих видов. Субпопуляции связаны между собой процессами эмиграции и иммиграции и отдельная субпопуляция на каком-то участке может временно исчезнуть, а потом вновь появиться в результате его повторной колонизации видом из соседних субпопуляций. Классическая модель популяции (Levin, 1989) показывает, что в любой данный момент времени доля занятых участков определяется соотношением между скоростью исчезновения гнездовых группировок с занятых участков и скоростью заселения свободных участков. В свою очередь, скорость локального вымирания субпопуляции в значительной мере определяется условиями в пределах участка и стохастической природой динамики малых популяций. Скорость заселения пустых участков зависит от способности вида к распространению и от размещения пригодных участков в ландшафте. И именно в эту систему функционирования популяций встраиваются ЛЭП, искажая естественный ход процессов. Для видов, адаптировавшихся к использованию ЛЭП, территории с развитой инфраструктурой безопасных ЛЭП обеспечивают огромный резерв успешных пар, размножающихся в буферных зонах между популяционными ядрами, и, в ряде случаев, по истечении определённого времени могут стать некими популяционными ядрами. С одной стороны это не может не радовать, так как, в условиях постоянного давления человека на естественную среду обитания хищных

птиц, их адаптация к гнездованию на ЛЭП, особенно среди антропогенно-нарушенных территорий, позволяет им выжить. Наглядной иллюстрацией может служить пример с балобаном в Молдавии, где он сохранился на гнездовании исключительно на ЛЭП (Dixon, 2007). С другой стороны, такие группировки становятся зависимыми от энергетической политики. Как показывает плачевный опыт Южной Тувы, если на гнездование на ЛЭП переходит более половины пар из субпопуляции, ранее занимавшей естественные субстраты, при быстром разрушении данной инфраструктуры ЛЭП происходит крах этой субпопуляции, так как птицы, гнездившиеся на ЛЭП, не могут быстро сменить стереотипы гнездования, держатся длительное время на прежних участках и в большинстве своем гибнут, а пары, вновь приспособившиеся размножаться на естественных субстратах, перестают быть способными возмещать потери деградировавшей субпопуляции. К похожему последствию может привести даже однократное мероприятие в гнездовой период по очистке ЛЭП от гнёзд, санкционированное энергетиками либо владельцами ЛЭП, что уже наблюдалось на локальных территориях в Приаралье (Казахстан) и Зауралье (Челябинская область, Россия).

Всё вышесказанное позволяет сделать одно логичное заключение – в наше время интенсивного освоения хищниками ЛЭП необходима чётко продуманная программа по взаимодействию орнитологов и энергетиков на предмет защиты птиц при гнездовании на ЛЭП. Положительные примеры такого взаимодействия имеются в Европе, в частности в Венгрии, где в рамках проекта по охране балобана научная общественность совместно с электрическими компаниями участвует в устройстве искусственных гнездовых опор на опорах высоковольтных ЛЭП, безопасных для птиц, и оснащает птицезащитными устройствами птицепасные ЛЭП. В 2006 г. численность балобана в Венгрии оценивалась в 183–200 пар, при этом 85,4% известных пар размножалось в искусственных гнёздах, из которых 43,5% были устроены на опорах высоковольтных ЛЭП (Bagyura et al., 2007). В России и Казахстане существенно большее количество видов уже адаптировалось к гнездованию на ЛЭП, включая глобально уязвимые и угрожаемые, такие как могильник, которые с каждым годом лишь наращивают численность пар, гнездящихся на ЛЭП. Если в России и Казахстане (обязательно при поддержке владельцев ЛЭП) удастся реализовать даже локальные проекты, подобные европейским, положительный эффект от этих проектов для охраны уязвимых и угрожаемых видов будет куда более серьёзным, чем в той же Западной Европе, по ряду причин. Из этих причин наиболее существенными являются следующие: огромные площади территорий, не вовлечённых в хозяйственное использование, через которые проходят ЛЭП, и существенно большая численность популяций редких видов, испытывающих склонность к освоению ЛЭП для гнездования.

**Литература**

- Агафонов А.В., Резинко Д.С., Рожков А.А., Семёнов Н.М. К экологии степного орла. – Бюллетень МОИП. Отд. биол., 1957. Т. 62. вып. 2. С. 33–41.
- Атаджанов М.А. Современный статус сокола-балобана в Узбекистане и проблемы его сохранения. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Ташкент, 2002. 17 с.
- Бакка С.В., Карякин И.В., Москалик Л.Н. Первый случай гнездования хищны на опоре ЛЭП в Поволжье, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 11. С. 76.
- Баранов А.А. Редкие и малоизученные птицы Тувы. Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1991. 320 с.
- Белик В.П. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, её антропогенная трансформация и вопросы охраны. Ростов-на-Дону. 2000. 376 с.
- Белик В.П. Динамика Прикаспийской популяции степного орла и оценка лимитирующих факторов. – Стрепет. 2004. Т. 2. Вып. 1. С. 116–133.
- Белик В.П., Ветров В.В., Милобог Ю.В. Распространение и современная численность ворона в Западном Предкавказье. – Стрепет. 2004. Т. 2. Вып. 1. С. 138–142.
- Бостанжогло В.Н. Орнитологическая фауна Арало-Каспийских степей. – Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отдел зоологический. Вып. 11. 1911. С. 1–410.
- Брагин Е.А. Орнитологические исследования в Кустанайской области в 2004 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2004. Алматы: «Tethys», 2005. С. 20–25.
- Гинтовт Ф.В. Заметки по экологии степного орла (*Aquila nipalensis orientalis* Cab.). – Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. 1940. Т. 19. Вып. 2. С. 322–331.
- Губин Б.М., Левин А.С. К гнездовой биологии обыкновенной пустельги в низовьях Урала. – Экология хищных птиц. Материалы 1-го совещания по экологии и охране хищных птиц. М.: Наука, 1983. С. 57–59.
- Давыгора А.В. Территориальное размещение и особенности гнездования орла-могильника в степях Южного Урала. – Королевский орёл: распространение, состояние популяций и перспективы охраны орла-могильника (*Aquila heliaca*) в России. Сборник научных трудов. Серия: Редкие виды птиц. В.1. Под ред.: В.П.Белик. М.: Союз охраны птиц России, 1999. С. 82–83.
- Заболотный Н.Л., Хохлов А.Н. К фауне воробьиных птиц низовий Кубани. – Кавказский орнитологический вестник. 1991. Вып. 1. С. 24–37.
- Заболотный Н.Л., Хохлов А.Н. Заметки о врановых низовий Кубани. – Экологические проблемы врановых птиц: Материалы 3-го совещания. Ставрополь, 1992. С. 186.
- Заболотный Н.Л., Хохлов А.Н. О гнездовании ворона близ г. Славянска на Кубани. – Кавказский орнитологический вестник. 1994. Вып. 6. С. 34.
- Калинин А.А. Соколообразные Приволжского района Ивановской области и его окрестностей. – Изучение и охрана хищных птиц Северной Евразии: Материалы V международной конференции по хищным птицам Северной Евразии, Иваново, 4–7 февраля 2008 г. Иваново: Иван. гос. ун-т. С. 241–243.
- Карякин И.В. Пернатые хищники Уральского региона. Соколообразные (*Falconiformes*), Собообразные (*Strigiformes*). Пермь: Центр полевых исследований Союза охраны животных Урала / Социально-экологический союз, 1998. 483 с.
- Карякин И.В. Степной орёл в Самарской области – Фауна и экология животных. Пенза. 2002. Вып. 3. С. 77–84.
- Карякин И.В. Проект по восстановлению мест гнездования балобана в республике Тыва, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2005а. № 1. С. 28–31.
- Карякин И.В. Проект по восстановлению мест гнездования балобана в республике Тыва, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2005б. № 4. С. 24–28.
- Карякин И.В. Популяционная структура ареала восточноевропейского могильника в Волго-Уральском регионе и её динамика в последнее столетие. – Экологический вестник Чувашской Республики. Вып. 57. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Изучение птиц на территории Волжско-Камского края», 24–26 марта 2007 г. Чебоксары, 2007. С. 163–171.
- Карякин И.В. Линии смерти продолжают собирать свой «чёрный» урожай в Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 11. С. 14–21.
- Карякин И.В., Бакка С.В., Грабовский М.А., Коновалов Л.И., Мошкин А.В., Паженков А.С., Смелянский И.Э., Рыбенко А.В. Балобан (*Falco cherrug*) в России. – Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России. В.5. Отв. ред. С.А. Букреев. М.: Союз охраны птиц России, 2005. С. 48–66.
- Карякин И.В., Барабашин Т.О. Чёрные дыры в популяциях хищных птиц (гибель хищных птиц на ЛЭП в Западной Бетпак-Дале), Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 4. С. 29–32.
- Карякин И.В., Барабашин Т.О. Хищные птицы и совы Улутуа. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 5. С. 37–49.
- Карякин И.В., Барабашин Т.О. Результаты российской экспедиции в Казахстан в 2005 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2005. Алматы: «Tethys», 2006. С. 16–19.
- Карякин И.В., Барабашин Т.О., Мошкин А.В. Балобан в Приаралье. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 4. С. 44–49.
- Карякин И.В., Левин А.С., Новикова Л.М., Паженков А.С. Балобан в Западном Казахстане: результаты исследований 2003–2004 гг. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 42–55.
- Карякин И.В., Новикова Л.М. Степной орёл и инфраструктура ЛЭП в Западном Казахстане. Есть ли перспектива сосуществования? – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 6. С. 48–57.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Барашкова А.Н. Крупные пернатые хищники степных котловин Байкальского региона, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 7. С. 21–45.
- Карякин И.В., Новикова Л.М., Паженков А.С. Результаты российской экспедиции на западе Казахстана в 2003 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы: «Tethys», 2004. С. 24–27.
- Карякин И.В., Новикова Л.М., Паженков А.С. Гибель хищных птиц на ЛЭП в Приаралье, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 31–32.
- Карякин И.В., Смелянский И.Э., Бакка С.В., Грабовский М.А., Рыбенко А.В., Егорова А.В. Крупные пернатые



хищники Алтайского края. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 3. С. 28–51.

Козлов Н.П. О полезных хищниках. – Природа. 1959. № 7. С. 50–52.

Колбинцев В.Г. Современное состояние популяций редких гнездящихся сов и хищных птиц в Малом Каратау. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы: «Tethys», 2004. С. 214–219.

Корелов М.Н. Отряд Хищные птицы. – Птицы Казахстана. Том 2. Алма-Ата. 1962. С. 488–707.

Лановенко Е.Н., Абдулназаров Б.Б. О влиянии линий электропередачи на численность дневных хищных птиц в Узбекистане. – Экология хищных птиц. Материалы 1-го совещания по экологии и охране хищных птиц. М.: Наука, 1983. С. 29–30.

Левин А., Карпов Ф. О гнездовании балобана в Центральном Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 4. С. 52–57.

Левин А.С., Карякин И.В. Результаты экспедиции на Мангышлак и Устюрт в 2004 г. – Казахстанский орнитологический бюллетень 2004. Алматы: «Tethys», 2005. С. 14–19.

Линдемман Г.В. Устройство гнезд степного орла в междуречье Волги и Урала. – Охрана хищных птиц. Материалы 1-го совещания по экологии и охране хищных птиц. М.: Наука, 1983а. С. 136–138.

Линдемман Г.В. Курганник в глинистых полупустынях Заволжья. – Экология хищных птиц. Материалы 1-го совещания по экологии и охране хищных птиц. М.: Наука, 1983б. С. 76–78.

Линдемман Г.В., Абатуров Б.Д., Быков А.В., Лопушков В.А. Динамика населения позвоночных животных Заволжской полупустыни. М.: Наука, 2005. 252 с.

Машина А.И. Оценка и прогнозирование масштабов гибели хищных птиц на ЛЭП в Нижегородской области (лесная и лесостепная зона Европейской части России). – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 33–41.

Машина А.И. Региональная оценка масштабов гибели птиц при контакте с ЛЭП (на примере Нижегородской области). – Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь: Изд-во СГУ. 2006. С. 340–342.

Меджидов Р.А., Пестов М.В., Салтыков А.В. Хищные птицы и ЛЭП – итоги проекта в Калмыкии, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 25–30.

Миронов Н.П. Некоторые вопросы экологии степных орлов (*Aquila nipalensis orientalis* Cab.) Северо-западного Прикаспия в связи с обработкой земель от сусликов. – Труды Ростовского противочумного института. 1946. Т.5. С. 82–91.

Паженков А.С., Коржев Д.А., Хохлова Н.А. Новые сведения о крупных хищных птицах Мугоджар, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 5. С. 58–60.

Перерва В.И., Блохин А.О. Оценка гибели редких видов хищных птиц на линиях электропередач. – Биологические аспекты охраны редких животных. М. 1981. С. 36–39.

Перерва В.И., Гражданкин А.В. Экологические и поведенческие адаптации степного орла к электро-

линиям. – Экология хищных птиц. Материалы 1-го совещания по экологии и охране хищных птиц. М.: Наука, 1983. С. 42–45.

Пестов М.В. Гнездование орлана-белохвоста на опоре высоковольтной ЛЭП в Астраханской области, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 3. С. 65–66.

Савинецкий А.Б., Шилова С.А. Некоторые стереотипы поведения и гнездования степного орла. – Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1986. № 8. С. 37–42.

Савинецкий А.Б., Шилова С.А. Динамика численности степного орла (*Aquila rapax*) в Калмыкии. – Зоологический журнал. 1996. Т. 75. Вып. 5. С. 796–798.

Салтыков А.В. Руководство по предотвращению гибели птиц на линиях электропередачи 6–10 кВ. Методическое пособие. Ульяновск. 1999. 43 с.

Смелянский И.Э., Барашкова А.Н., Томиленко А.А., Березовиков Н.Н. Пернатые хищники предгорий Калбинского Алтая, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 7. С. 46–55.

Сурвилло А.В., Санджиев В.Б., Улюмжиев О.Ц. и др. О численности и экологии степного орла в центральных районах Калмыкии. – VII Всесоюзная орнитологическая конференция: Тезисы докладов. Ч. 2. Киев, 1977. С. 247–248.

Сурвилло А.В. Степной орёл в Северо-западном Прикаспии. – Охрана хищных птиц. Материалы 1-го совещания по экологии и охране хищных птиц. М.: Наука, 1983. С. 74–77.

Фефелов И.В. Оценка гибели птиц на линиях электропередач в южном Прибайкалье. – Орнитология. 2005. Вып. 32. С. 87–91.

Шепель А.И. Хищные птицы и совы Пермского Прикамья. Иркутск: изд-во Иркутского ун-та, 1992. 296 с.

Шуммер А. [Облик гнезд степного орла (*Aquila nipalensis orientalis* Cab.) на территории первого Украинского степного заповедника «Чапли»]. – Вестник государственного степного заповедника «Чапли». 1928. Т. 7. С. 47–69.

Bagyura, J., Szitta, T., Haraszthy, L. Results of the Saker (*Falco cherrug*) Conservation Programme in Hungary 1980–2006. – Abstracts of the Peregrine Conference, Poland 19 – 23 September 2007. Piotrowo. P. 58–59.

Dixon A. Notes from the Field 2007. – *Falco*. 2007. № 30. P. 4–7.

Levin R. Sources and sinks complicate ecology. – *Science*, 1989. № 4890. P. 477–478.

Liptak J. Nesting by Hobbies (*Falco subbuteo*) in the Koice Basin (Eastern Slovakia) from 1996 to 2005. *Slovak Rapt J.* 2007. № 1. P. 45–52.

Pichocki R. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. Teil I. Non-Passeriformes. *Mitt. Mus. Berlin*, 1968. Bd. 44. H. 2. S. 149–292.

Potapov E.R., Fox N.C., Sumya D., Gombobaatra S., Shagdarsuren O. Nest site selection in Mongolian Sakers. – Saker Falcon in Mongolia: Research and Conservation. Proceedings of International Conference on Saker Falcon and Houbara Bustard, Ulaanbaatar, Mongolia, 1–4 July 2000. Ulaanbaatar, 2001. P. 132–137.

Tucker G.M., Heath M.F. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, Cambridge, 1994. 600 p.