

The Steppe Eagle and power lines in Western Kazakhstan. Is coexistence have any chance?

СТЕПНОЙ ОРЁЛ И ИНФРАСТРУКТУРА ЛЭП В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ. ЕСТЬ ЛИ ПЕРСПЕКТИВА СОСУЩЕСТВОВАНИЯ?

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

Novikova L.M. (State Nature Reserve «Kerzhensky», N. Novgorod, Russia)

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

Новикова Л.М. (Керженский заповедник, Россия, Н.Новгород)

Контакт:

Игорь Карякин
Центр полевых
исследований
603000 Россия
Нижний Новгород
ул. Короленко, 17а–17
тел.: (8312) 33 38 47
ikar_research@mail.ru

Людмила Новикова
Заповедник
«Керженский»
603134 Россия
Нижний Новгород
ул. Костина, 2–162
тел.: (8312) 34 08 32
lyudovik14@yandex.ru

Contact:

Igor Karyakin
Center of Field Studies
Korolenko str., 17a–17
Nizhniy Novgorod
603000 Russia
tel.: (8312) 33 38 47
ikar_research@mail.ru

Ludmila Novikova
State Nature Reserve
«Kerzhensky»,
Kostina str., 2–162
Nizhniy Novgorod
603134 Russia
tel.: (8312) 34 08 32
lyudovik14@yandex.ru

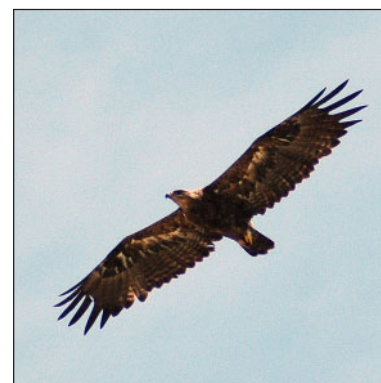
Степной орёл (*Aquila nipalensis*) – один из наиболее обычных видов орлов в Западном Казахстане (Линдемман и др., 2005) и, как следствие, наиболее часто страдающий от хозяйственной деятельности человека. Одним из существенных факторов, лимитирующих численность этого вида, является гибель на линиях электропередачи (ЛЭП) от поражения электротоком (Карякин и др., 2005; Меджидов и др., 2005; Перерва, Блохин, 1981).

В данной работе мы попытались выяснить современное распространение и численность степного орла в Западном Казахстане и влияние на его популяцию такого негативного фактора как гибель на ЛЭП, а также оценить перспективы дальнейшего существования вида в условиях интенсивного развития инфраструктуры ЛЭП.

Методика

Территория Западного Казахстана лежит в аридной зоне. Северную часть рассматриваемой территории занимают настоящие степи, центральную – опустыненные степи и северные пустыни, преимущественно глинистые, с огромными площадями, занятыми галофитной растительностью, сосредоточенными большей частью в Прикаспии, южную – пустыни, преимущественно глинистые полынно-солянковые (рис. 1). Данная территория посещалась в 2003–2006 гг. Общая протяженность экспедиционных маршрутов составила 20269 км. Учётными маршрутами (n=17) пройдено 1323,01 км (рис. 2). Заложено 44 площадки общей площадью 10600,17 км² (рис. 3).

Гнездовые участки степного орла выявлялись большей частью в ходе автомаршрутов по открытым местообитаниям и, в меньшей степени, в ходе пеших маршрутов по пересеченной местности, недоступной для автотранспорта. Работа была основана на регистрации охотящихся птиц и поиске гнёзд.



Степной орёл (*Aquila nipalensis*). Плато Устюрт. 11.05.2006. Фото И. Карякина

The Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*). Usturt Plateau. 11.05.2006. Photo by I. Karyakin

The Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) is one of the most common eagles in Western Kazakhstan. Electrocutions are the important factor limiting the number of the eagle.

We have attempted to estimate the recent distribution and number of the Steppe Eagle in Western Kazakhstan and impacting the electrocutions on its populations.

Methods

The territory of Western Kazakhstan (fig. 1) was surveyed in 2003–2006. The length of survey routes (n=17) was 1323.01 km (fig. 2). We set 44 study plots with a total area of 10600.17 km² (fig. 3) for recording the number of eagles.

Found breeding areas of raptors were marked in a map, and entered in GIS (ArcView 3.2a, ESRI, CA, USA) for the following calculation of the total number of Steppe Eagles (Karyakin, 2000, 2004).

During the clustering of the satellite image Resurs-O/MSU-E, Landsat-7/ETM+ and TERRA/ASTER (1998–2004) in ERDAS Imagine 8.7 the inhabitant places for the Steppe Eagle were verified. The average density was extrapolated from routes and

Выявляемые гнездовые участки орлов картировались, данные вносились в среду ГИС (ArcView 3.2a, ESRI, CA, USA), где и производился расчёт общей численности вида (Карякин, 2004). Для этого на основе покрытия космоснимков (Ресурс-О/МСУ-Э, Landsat-7/ETM+ и TERRA/ASTER, сделанных в разные сезоны 1998–2004 гг.) и векторных карт М 1:200000 методом автоматической и ручной дешифровки в ERDAS IMAGINE 8.7 подготовлена ландшафтная карта, по которой и определялась площадь мест, пригодных для гнездования степного орла. На выделенные площади экстраполировались средневзвешенные учётные данные, полученные на маршрутах и площадках в аналогичных местообитаниях. В ходе маршрутов орлы учитывались на неограниченной полосе. Ширина учётной полосы была рассчитана исходя из совокупности всех регистраций вида в регионе.

К гнездовым участкам в данной работе мы приравниваем лишь гнёзда (жилые, либо пустующие, но со следами пребывания на них птиц в текущем сезоне). Связано это с тем, что в гнездовой период по территории Западного Казахстана кочует огромное количество степных орлов, в том числе в парах, среди которых невозможно однозначно выделить территориальных, но не гнездящихся птиц, если их привязанность к территории не подтверждена находкой гнезда.

Параллельно с учётом гнездящихся пар вёлся учёт гибели птиц на птицепасных ЛЭП (ПО ЛЭП). Регистрировались только свежие трупы или их останки, т.е. учитывались лишь орлы, погибшие в течение

study plots for all inhabitant places. Eagles noted on routes on an unlimited band. Calculation of the perpendicular distance based on the all registrations of the species in the region.

With recording the breeding pairs we noted also the carcasses and remains of birds killed by electrocutions on power lines. We registered eagles killed during only last month. We also noted all unoccupied breeding territories, where registered one or both birds from a pair being killed. Seven study areas were 'linear' plots along power lines dangerous for birds in the Aral Sea region, Volga-Ural region and the Mugodzhary mountains totaling 135.4 km.

Results

The 266 breeding areas of the Steppe Eagle were found (fig. 4). The highest number of breeding Steppe Eagles are estimated for the zone of a deserted steppe. We registered 131 breeding areas which made 49.25 % from the all areas of the Steppe Eagles found on the territory of Western Kazakhstan. The density of breeding Steppe Eagles in the deserted steppe varied from 0.96 to 22.93 pairs per 100 km², with average 12.09 pairs/100km².

The same density of the Steppe Eagle was noted in the zone of a northern desert, but this territory differs the lesser area of inhabitant places (wide territories of sands, where the Steppe Eagle was forced out by the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), and large salted lands).

In the zone of middle desert the Steppe Eagle was found breeding in clayey deserts in the Caspian Sea region and in the northern part of the Usturt Plateau. The density of breeding Steppe Eagles in the Caspian Sea region averages 10.45 pairs/100km², in the Usturt Plateau – 2.7 pairs/100km². Only 2 pairs are known breeding to the south of N 45° far from cliff-faces in the Mangyshlak Peninsula and the Kinderly-Kayasankoe Plateau.

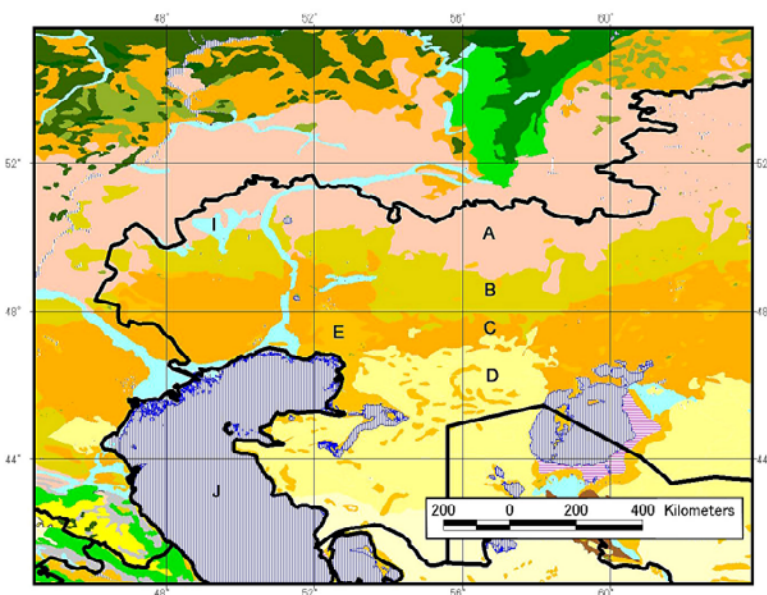
The Steppe Eagle is not known breeding in the southern desert.

Рис. 1. Природные зоны Западного Казахстана:

А – настоящие степи, В – опустыненные степи, С – пустыни северные, D – пустыни средние, E – галофитная растительность, J – водоемы, I – водно-болотные комплексы

Fig. 1. Nature zones of Western Kazakhstan:

A – common steppe, B – deserted steppe, C – northern desert, D – middle desert, E – halophyte vegetation, J – water bodies, I – wetlands



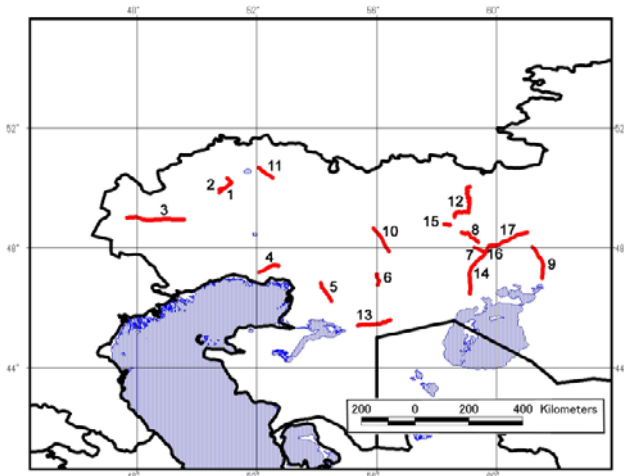


Рис. 2. Учётные маршруты. Нумерация маршрутов соответствует нумерации в табл. 1 и рис. 8.

Fig. 2. Surveyed routes. Numbers are similar ones in the table 1 and fig. 8.

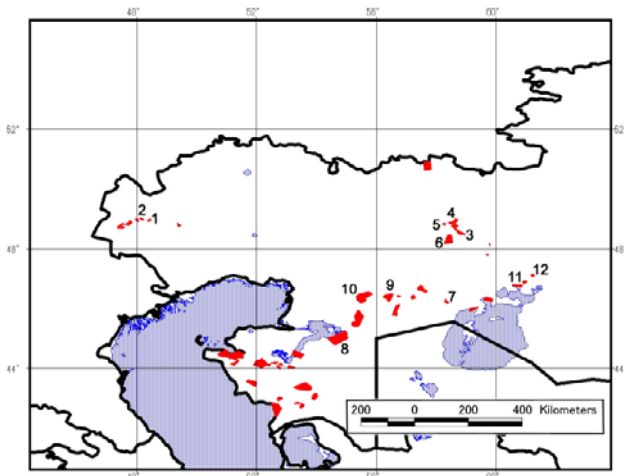


Рис. 3. Учетные площадки. Нумерация площадок соответствует нумерации в табл. 2.

Fig. 3. Surveyed plots. Numbers are similar ones in the table 2.

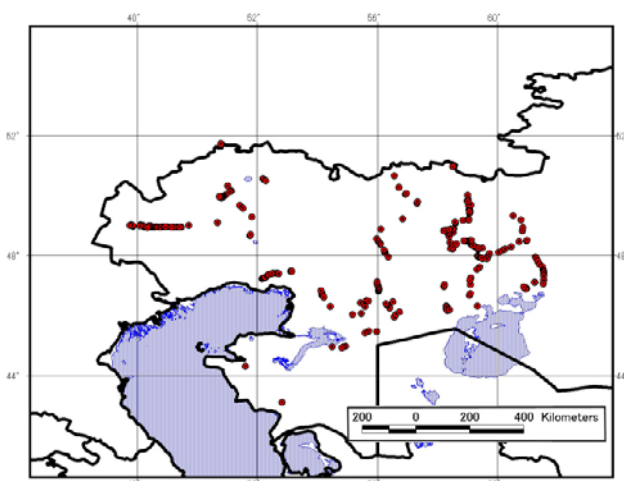


Рис. 4. Известные гнездовые участки степного орла (*Aquila nipalensis*) в Западном Казахстане

Fig. 4. Known breeding territories of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in Western Kazakhstan

The density of breeding Steppe Eagles in a steppe averages 5.99 pairs per 100 km² (5.18 – 6.80 pairs/100 km²).

The total number of the Steppe Eagle in Western Kazakhstan (227052.0 km² inhabitant places) is estimated as 12273 – 29566 pairs (estimated average 20658 pairs) (table 3).

Permanent decreasing the number of the Steppe Eagle was noted only for the Aral Sea region along the Bolshie Barsuki Sands.

In these regions the number of breeding eagles has decreased from 2.68 (in 2003) to 0.67 (in 2006) pairs/100 km of survey routes. It seems to impact of the Imperial Eagle spreading, which occupied almost all nests of the Steppe Eagle on electric poles and forced out its far from the boundary of sands.

In 2003–2006 we found 286 nests of 266 pairs of the Steppe Eagle (fig. 5). The most number of nests was found on a ground (30.42 %), on trees and bushes (28.32 %) and on electric poles (27.27 %).

The height of the Steppe Eagle nest location on rocks and cliff-faces of the Plateau averages 10.55±7.24 m (n=21; average ± SD; 1.5–20 m). The Steppe Eagle breeds on electric poles on height 10–16 m, on trees the height of nest location averages 2.09±0.54 m (n=11; 1–3 m).

The clutch size averages 2.22±0.71 (n=37; 1–4 eggs). The main part of clutches contained 2 eggs (54.05%) (fig. 6). The brood size averages 2.38±0.77 (n=13; 1–4 chicks). The main part of broods also contained 2 chicks (53.85%) (fig. 6).

The level of the Steppe Eagle mortality depends on the region (fig. 7). The territory of sands, where the Steppe Eagle is not breeding but only migrates through, characterized the little number of bird deaths: 0.29–1.75 ind./10 km of power lines dangerous for birds in the Volga-Ural inter-river lands (Ryn sands) and 3.52 ind./10 km of power lines dangerous for birds in the Aral Sea region (Bolshye Barsuki sands). Meanwhile the territories where the Steppe Eagle breeds are differs the most numbers of bird deaths. Particularly 15.23 individuals per 10 km of power lines are killed from electrocuting in hilly landscapes along Mugodzhyar mountains, and from 16.91 to 108.39 ind./10 km of power lines – in clayey semideserts of the Volga-Ural inter-river lands.

In the clayey semideserts near power lines dangerous for birds with the density of breeding territories 37.39/100 km of pow-

месяца. Фиксировались все пустующие участки, на которых была зарегистрирована гибель одного или обоих партнеров.

В 2003–2006 гг. на предмет гибели степных орлов были детально обследованы 7 участков ПО ЛЭП в Приаралье, Волжско-Уральском междуречье и Мугоджарах общей протяжённостью 135,4 км.

География размножения, численность

В ходе работы было обнаружено 266 гнездовых участков степных орлов (рис. 4). Максимальной численности на гнездовании степной орёл достигает в зоне опустыненных степей. Здесь локализован 131 гнездовой участок или 49,25% от всех выявленных в Западном Казахстане гнездовых участков степных орлов. Максимальная плотность степного орла в зоне опустыненной степи зарегистрирована на пологих чинках Подуральского плато (22,72–22,93 пар/100 км²), вдоль соров в низовьях Узеней (12,97–15,09 пар/100 км²), а также на

er lines, the density of active nests was 16.03/100 km of power lines. Thus eagles are killed in the first month after spring migration on 57.14 % of breeding territories, and many of them was not successful clutching the eggs. The spring records on survey routes (during the clutching) confirmed the reliable decreasing (in 27.5 %) of the number of occupied nests in the zone of power line impacts (fig. 8). If the portion of active nests of the Steppe Eagle on the territories far from the power lines more than 3 km averages 95.22±5.77 %, while the same factor in the zone of power line impacts (closer than 3 km) is only 67.69±10.69 %. On the all territory of Western Kazakhstan we project 5.98 ind./10 km or 0.6 nests/10 km of power lines dangerous for birds.

At density of power lines dangerous for birds 12 km/100 km² the total number of killed Steppe Eagles from electrocution may be 7.18 ind./100 km² and 0.72 nest/100 km² per year. Following the extrapolation these data on the all territory of inhabitant places of the Steppe Eagle in Western

Табл. 1. Плотность степного орла (*Aquila nipalensis*) на учётных маршрутах

Table 1. Density of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in the routes

Природная зона Nature zone	Маршрут Route	Гнездовые участки Breeding territory		Обилие (пар/100 км) Density (pairs/100 km)		Плотность (пар/100 км ²)* Density (pairs/100 km ²)*		
		№	Длина Length	Все All	Жилые Living	Все All	Жилые Living	Все All
Опустыненная степь Deserted steppe	1	68.29	9	8	13.18	11.71	10.98	9.76
	2	8.83	3	3	33.98	33.98	28.31	28.31
	3	143.59	26	18	18.11	12.54	15.09	10.45
	10	92.15	9	8	9.77	8.68	8.14	7.23
	8	61.77	17	10	27.52	16.19	22.93	13.49
	12	165.79	19	11	11.46	6.63	9.55	5.53
	15	14.67	4	3	27.27	20.45	22.72	17.04
Всего / Total		555.09	87	61	15.67	10.99	13.06	9.16
Северная пустыня Northern desert	4	59.22	20	15	33.77	25.33	28.14	21.11
	6	39.7	9	7	22.67	17.63	18.89	14.69
	7	33.86	9	9	26.58	26.58	22.15	22.15
	9	122.27	12	11	9.81	9.00	8.18	7.50
	14	149.23	1.79**	1.79**	1.20	1.20	1.00	1.00
	16	41.03	4	2	9.75	4.87	8.12	4.06
	17	109.87	8	7	7.28	6.37	6.07	5.31
Всего / Total		555.18	63.79	52.79	11.49	9.51	9.57	7.92
Средняя пустыня Middle desert	5	71.79	9	7	12.54	9.75	10.45	8.13
	13	92.65	3	3	3.24	3.24	2.70	2.70
Всего Total		164.44	12	10	7.30	6.08	6.08	5.07
Степь / Steppe	11	48.3	3	3	6.21	6.21	5.18	5.18
Всего / Total		48.3	3	3	6.21	6.21	5.18	5.18

* – ширина учётной полосы 1.2 км. / Perpendicular distance 0.6 km.

** – средняя за 3 года. / Average for 3 years.



Самка степного орла на кладке. р. Орь. 22.05.2006. Фото И. Карякина

A female of the Steppe Eagle on the clutch. Or river. 22.05.2006. Photo by I. Karyakin

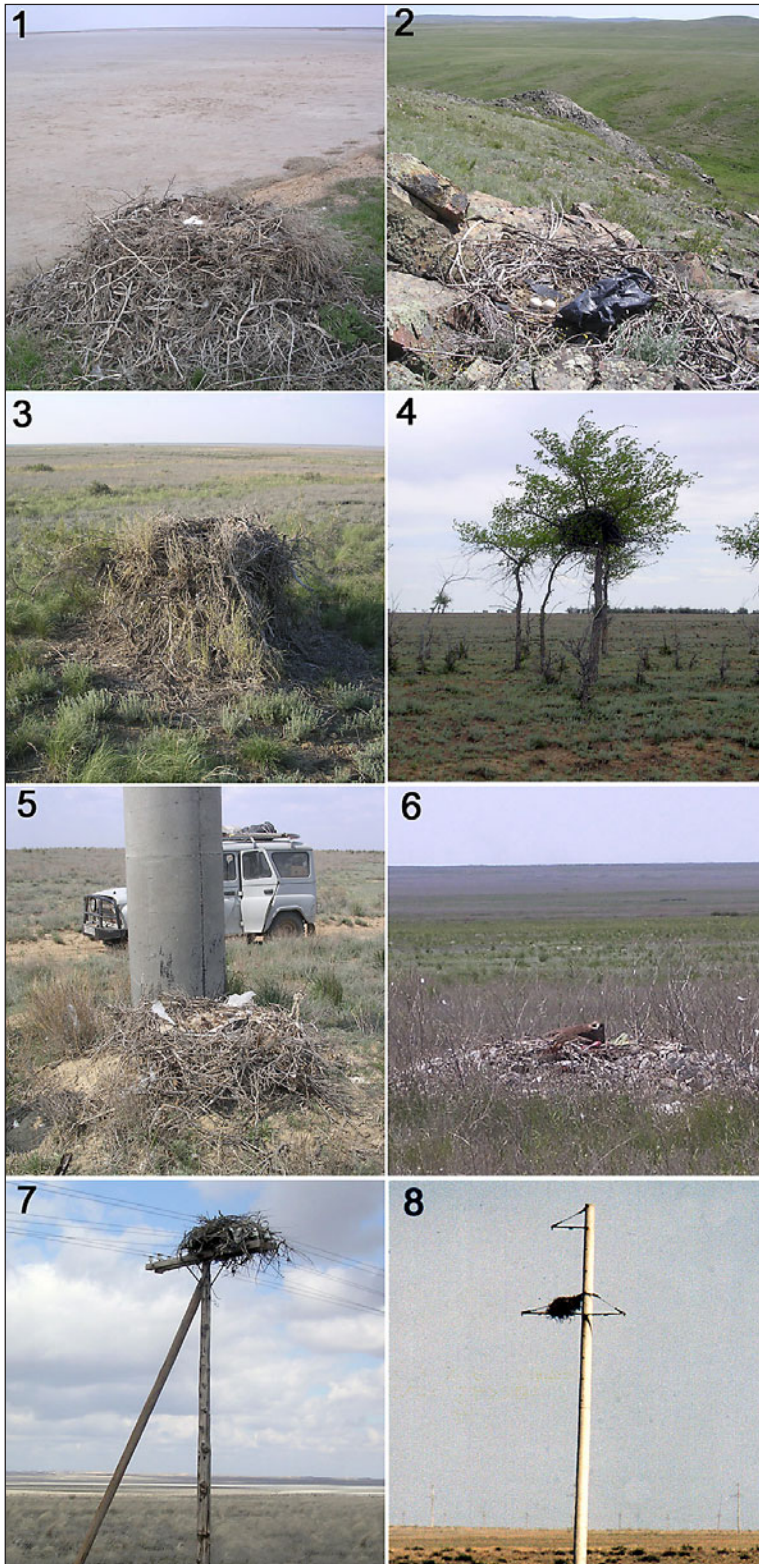
территориях, засаженных лесополосами из вяза мелколистного и выведенных из сельхозиспользования (17,44–28,31 пар/100 км²). Для последних характерна высокая локальная плотность, особенно в бассейне Эмбы и Урала. В ровных опустыненных степях большей части территории Западного Казахстана степной орёл гнездится с плотностью 8,14–15,09 пар/100 км². Снижение плотности степного орла (до 4,18 пар/100 км²) наблюдается по периферии песков и на крупных чинках вдоль соров, где появляются лесонасаждения и, как следствие, обостряется конкуренция с гнездящимся могильником (*Aquila heliaca*). Минимальная плотность отмечена в мелкосопочном ландшафте

Kazakhstan, we project 1635 eagle nests, or 7.91 % of the total number of the population of Western Kazakhstan to die every year. In such conditions in Western Kazakhstan today, when the most part of power lines built in 1970–80-s, has cut off, and partially stolen by herders, the Steppe Eagle has a real chance to stay alive. However if the infrastructure of power lines is reconstructed till the level of 1980-s (30 km of power lines dangerous for birds per 100 км²) the number of eagle deaths from electrocution would be more than 50 %, and impact on populations would be very negative. The power lines installing has been already planned in the zones of the middle and northern deserts of the Caspian Sea and Aral Sea regions, where the oil and gas mining are developed very active now. For avoiding the negative trend of the Steppe Eagle populations impacted by electrocution, already the urgent measures should be made to organize the bird-protecting actions for the new building power lines.

Табл. 2. Плотность степного орла на учётных площадках

Table 2. Density of the Steppe Eagle in the plots

Природная зона Nature zone	Площадка Plots		Гнездовые участки Breeding territory		Плотность (пар/100 км ²) Density (pairs/100 км ²)	
	№	Площадь Area	Все All	Жилые Living	Все All	Жилые Living
Опустыненная степь Deserted steppe	1	69.39	9	6	12.97	8.65
	2	71.72	3	2	4.18	2.79
	3	304.98	6	5	1.97	1.64
	4	205.89	4	3	1.94	1.46
	6	415.53	4	3	0.96	0.72
	5	45.86	8	5	17.44	10.90
Всего / Total		1113.37	34	24	3.05	2.16
Северная пустыня Northern desert	7	114.58	8	4	6.98	3.49
	11	28.69	4	3	13.94	10.46
	12	36.37	3	3	8.25	8.25
Всего / Total		179.64	15	10	8.35	5.57
Средняя пустыня Middle desert	8	1269.13	4	2	0.32	0.16
	9	424.34	4	3	0.94	0.71
	10	770.7	4	3	0.52	0.39
Всего / Total		2464.17	12	8	0.49	0.32



Варианты расположения гнёзд степного орла в Западном Казахстане: 1 – берег сола, р. Узень, 2 – скала, Мугоджары, 3 – саксаул, Приаралье, 4 – вяз мелколистный, р. Эмба, 5 – подножие опоры ЛЭП, Устюрт, 6 – ровная степь, Подуральское плато, 7 – деревянная опора ЛЭП, Приаралье, 8 – бетонная опора ЛЭП, пески Бол. Барсуки. Фото И. Карякина

The nests of the Steppe Eagle in Western Kazakhstan: 1 – bank of a salt lake, Uzen river, 2 – rock, Mugodzhary mountains, 3 – bush, Aral Sea region, 4 – tree, Emba river, 5 – ground in the foot of an electric pole, Usturt Plateau, 6 – plane steppe, Podural'skoe Plateau, 7 – wooden electric pole, Aral Sea region, 8 – concrete electric pole, Barsuki sands. Photos by I. Karyakin

Мугоджар (0,96–1,97 пар/100 км²), причины которой не совсем ясны. В целом по зоне плотность степного орла на гнездовании составляет 12,09 пар/100 км².

Аналогичные показатели плотности характерны для степного орла в зоне северной пустыни с той лишь разницей, что здесь меньше площадь территорий, пригодных для гнездования, из-за обширных массивов песков, в которых степной орёл отсутствует из-за конкуренции с могильником, и крупных площадей засоленных земель, на которых отсутствует оптимальная для этого орла добыча. В этой зоне наблюдается явная тенденция тяготения степного орла к высоковольтным ЛЭП (18,89–28,14 пар/100 км²) и пологим чинкам (8,25–13,94 пар/100 км²), что наиболее выражено в Приаралье. Оптимальными биотопами являются также саксауловые леса, в которых степной орёл гнездится с плотностью 6,98 пар/100 км², однако здесь невысок успех размножения (около 50%) из-за фактора беспокойства (выпас скота, рубка деревьев).

В зоне средней пустыни степной орёл обнаружен на гнездовании в глинистых пустынях Прикаспия и в северной части плато Устюрт. В Прикаспии плотность на гнездовании составляет 10,45 пар/100 км² и близка к таковой в северной пустыни. Здесь орёл также тяготеет к высоковольтным ЛЭП и пологим чинкам вдоль соров. На плато Устюрт степной орёл гнездится преимущественно в удалении от чинков с плотностью 2,7 пар/100 км². Высоких чинков плато Устюрт степной орёл явно избегает из-за конкуренции с могильником и беркутом (*Aquila chrysaetos*), гнездясь здесь лишь на пологих, преимущественно глинистых участках с плотностью 0,32–0,94 пар/100 км². Минимальная плотность характерна для северной части Западного чинка плато Устюрт. Южнее 45° с.ш. известны находки лишь 2-х гнездящихся пар на полуострове Мангышлак и Киндерли-Каясанском плато в удалении от чинков.

В южной пустыни степной орёл на гнездовании отсутствует.

В степной зоне распространение степного орла ограничено преимущественно ненарушенными участками степи, которые сохранились в пересечённой местности. В основном это Обший Сырт и Подуральское плато. Данные территории обследованы фрагментарно, поэтому для них мы не располагаем точными данными по плотности степного орла. Тем не менее, она вряд ли существенно выше той, что характерна для степей Самарской и Оренбург-

Табл. 3. Оценка численности степного орла на гнездовании в Западном Казахстане
 Table 3. Estimated numbers of breeding pairs of the Steppe Eagle in the Western Kazakhstan

Природная зона Nature zone	Площадь зоны Area of zone	Плотность (пар/100 км ²) Density (pairs/100 km ²)	Оценка численности (пары) Estimated numbers (pairs)
Степь / Steppe	58896.62	5.99	3530 (2587-4473)
Опустыненная степь / Deserted steppe	74431.89	12.09	9001 (5406-12596)
Северная пустыня / Northern desert	58019.64	12.17	7063 (4031-10094)
Средняя пустыня / Middle desert	35704.19	2.98	1066 (250-2404)
Всего Западный Казахстан Total of the Western Kazakhstan	227052.3		20658 (12273-29566)

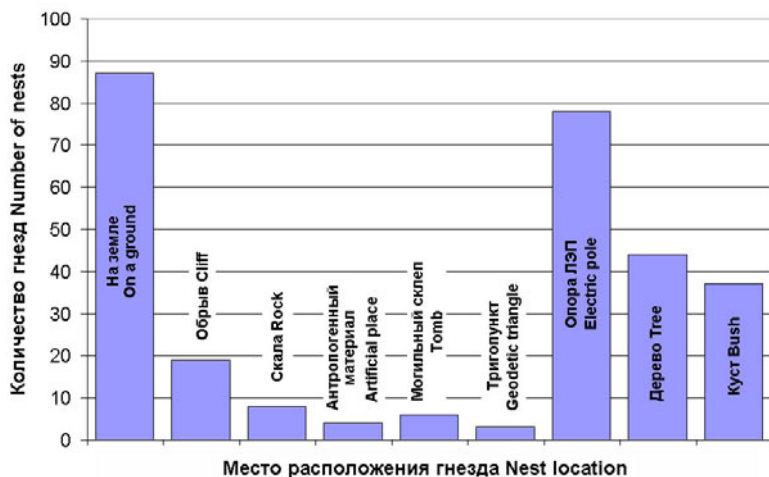


Рис. 5. Места расположения гнёзд степного орла

Fig. 5. Nests locations of the Steppe Eagle

Самка степного орла на кладке. Мугоджары. 15.05.2006. Фото И. Карякина

A female of the Steppe Eagle on the clutch. Mugodzhary mountains. 15.05.2006. Photo by I. Karyakin

ской области – в среднем 6,8 пар/100 км² гнездопригодной площади, 1,8 пар/100 км² общей площади. Развитие инфраструктуры высоковольтных ЛЭП позволило орлу в последнее время освоить некоторые территории с высокой долей распахки. Один такой участок был осмотрен в левобережье р. Урал, где плотность составила 5,18 пар/100 км².

Исходя из средних показателей плотности степного орла на гнездовании для каж-

дой зоны, мы оцениваем его численность для площади гнездопригодных местообитаний (227,052 тыс. км²) в Западном Казахстане в 12273 – 29566 пар, в среднем – 20658 пар (табл. 3).

Устойчивое сокращение численности степного орла наблюдается лишь в Приаралье вдоль песков Большие Барсуки. Здесь обилие гнездящихся орлов сократилось с 2,68 (в 2003 г.) до 0,67 (в 2006 г.) пар/100 км учётных маршрутов в связи с экспансией могильника, который занял практически все гнёзда степного орла на опорах ЛЭП, вытеснив последнего за пределы периферии песков.

Особенности размножения

За весь период работы осмотрено 286 гнёзд 266-ти пар степных орлов (рис. 5). Абсолютно доминируют стереотипы устройства гнёзд на земле (30,42%), на древесно-кустарниковой растительности (28,32%) и на опорах ЛЭП (27,27%). В последнем случае предпочтение отдаётся угловым бетонным опорам с широкими горизонтальными траверсами (52,56%). Тяготение к ЛЭП наблюдается по всей области гнездования степного орла в Западном Казахстане. Даже среди гнёзд, расположенных на земле, 28,74% располагались в подножии опор ЛЭП. Отчасти это связано с тем, что в ровных ландшафтах орлы на гнездовании действительно тяготеют к ЛЭП, отчасти – с целенаправленным обследованием ЛЭП в ходе учётных маршрутов, преимущественно птицепасных (ПО ЛЭП). Гнёзда на деревьях (15,38%) известны по всей обследованной территории, однако большинство из них располагается в северной части, где развиты лесополосы из вяза мелколистного.

По данным Г.В. Линдемана (1983) в Волжско-Уральском междуречье в 1965–1982 гг. степные орлы гнездились преимущественно на земле (n=77) – 48% гнёзд, реже на



кустах и деревьях – 21%, скирдах соломы – 18% и ещё реже на опорах ЛЭП – 9%. В Атырауской области в 1988 г. В.П. Белик (1994) обнаружил 8 гнёзд, 4 из которых располагались на опорах ЛЭП и 4 – на земле.

Следует заметить, что на скирде соломы нам известно единственное гнездо – на территории Самарской области близ границы с Казахстаном. Т.е. этот тип устройства гнёзд явно сократился, а количество гнёзд степного орла на опорах ЛЭП выросло.



Самка степного орла на кладке. Мугоджары. 20.05.2006. Фото И. Карякина

A female of the Steppe Eagle on the clutch. Murgodzharly mountains. 20.05.2006. Photo by I. Karyakin

Высота расположения гнёзд степного орла на скалах и чинках плато варьирует от 1,5 до 20 м, составляя в среднем ($n=21$) $10,55 \pm 7,24$ м. Для устройства гнёзд орёл предпочитает вершины скал и утёсов, поэтому все гнёзда доступны сверху. На опорах ЛЭП степной орёл гнездится на высоте 10–16 м, и это, пожалуй, самые высоко расположенные для этого вида постройки в равнинном ландшафте. На деревьях высота расположения гнёзд степного орла варьирует в пределах 1–3 м, составляя в среднем ($n=11$) $2,09 \pm 0,54$ м.

В кладке степного орла 1–4, в среднем ($n=37$) $2,22 \pm 0,71$ яиц. Доминируют кладки из 2-х яиц (54,05%) (рис. 6). Для Прикаспия (Сарпинская низменность) в 50-х гг. XX века были известны кладки из 5 яиц (Агафонов и др., 1957; Петров, Рожков, 1965), однако в Западном Казахстане такие случаи до сих пор не описаны. В Атырауской области В.П. Белик (1994) в 1988 г. обнаружил 6 гнёзд степного орла с кладками из 1–3 (в среднем 2,5) яиц.

В выводках 1–4, в среднем ($n=13$) $2,38 \pm 0,77$ птенцов. Доминируют выводки из 2-х птенцов (53,85%) (рис. 6). По данным Г.В. Линдемана (1977) в 1965–1976 гг. при кладке 1–3 яйца у степного орла в Волжско-Уральском междуречье вылетает 1–3, в среднем ($n=26$) 1,92 птенца.

Гибель степных орлов на ЛЭП

По мнению В.И. Перервы и А.Ю. Блохина (1981), гибель степных орлов в Прикаспии в основной массе происходит в период их осенней миграции. В долине р. Урал в полосе около 100 км шириной за 1,5–2 месяца осенней миграции гибнет около 150 хищных птиц (2 особи/10 км ПО ЛЭП), причём степной орёл доминирует (Перерва, Блохин, 1981). По данным А.В. Гражданкина и В.И. Перервы (1982) в 1980–1981 гг. гибель степных орлов в Прикаспии составляла от 1,3 до 11,9 особей/10 км ПО ЛЭП, в среднем ($n=496$ птиц, 710 км ПО ЛЭП) 7,0 особей/10 км ПО ЛЭП за сезон. В.Л. Шевченко (1978), в более ранний период исследований приводит более высокие показатели гибели степных орлов.

Уровень гибели степных орлов действительно существенно зависит от типа местности (рис. 7). В песках, где степной орёл не гнездится, но через которые мигрирует, гибнет очень мало птиц: 0,29–1,75 особей/10 км ПО ЛЭП – в Волго-Уральском междуречье (Рын-пески) и 3,52 особей/10 км ПО ЛЭП – в Приаралье (пески Большие Барсуки). В то же время там, где степной орёл гнездится, птиц гибнет значительно больше. В частности, в мелкосопочных ландшафтах вдоль Му-

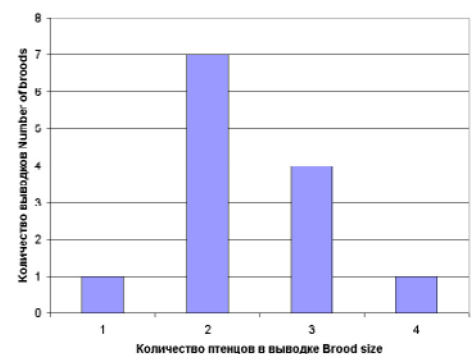
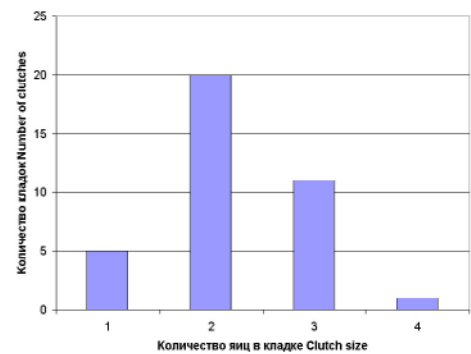


Рис. 6. Репродуктивные показатели степного орла в Западном Казахстане

Fig. 6. Clutches and broods of the Steppe Eagle in Western Kazakhstan



Кладка степного орла. Мугоджары. 15.05.2006. Фото И. Карякина

The clutch of the Steppe Eagle. Mugodzharly mountains. 15.05.2006. Photo by I. Karyakin



Птенцы степного орла в гнезде. Река Эмба. 23.05.2004. Фото И. Карякина

The chicks of the Steppe Eagle in nest. Emba river. 23.05.2004. Photo by I. Karyakin

годжар гибнет 15,23 особей/10 км ПО ЛЭП, а в глинистых полупустынях Волго-Уральского междуречья – от 16,91 до 108,39 особей/10 км ПО ЛЭП. Последние цифры были получены на участке ПО ЛЭП в районе оз. Аралсор 20 апреля 2006 г., где вокруг сосредоточена довольно плотная гнездовая группировка степного орла, а на сорах наблюдаются скопления неразмножающихся птиц из нескольких десятков особей. Видимо, основная масса орлов гибнет в период пролёта либо кочёвок. Тем не менее, пресс на местные популяции ошутим. В глинистых полупустынях степной орёл пытается гнездиться под ПО ЛЭП на земле, но при возможном обилии 37,39 гнездовых участков/100 км ПО ЛЭП (исходя из учёта и жилых, и пустыющих построек), реальное обилие жилых гнёзд составляет 16,03/100 км ПО ЛЭП. Т.е.

на 57,14% участков орлы гибнут в первый же месяц после прилёта, многие ещё не успев отложить яйца. А к разгару периода насиживания яиц на ПО ЛЭП наблюдается лишь 18,4% живых орлов от общего числа зарегистрированных и живых, и погибших птиц (81,6%) (в учёт погибших вошли также мигранты).

Весенние учёты на маршрутах (в период кладки) показали достоверное уменьшение (на 27,5%) обилия жилых гнёзд в зоне влияния ПО ЛЭП (рис. 8). Если в естественных местообитаниях, удалённых от ПО ЛЭП более чем на 3 км, доля жилых гнёзд степных орлов составляет $95,22 \pm 5,77\%$, то в зоне влияния ПО ЛЭП (ближе 3-х км) доля жилых гнёзд – лишь $67,69 \pm 10,69\%$.

В целом по Западному Казахстану можно говорить о гибели 5,98 особей/10 км ПО ЛЭП или 0,6 гнёзд/10 км ПО ЛЭП.

Оценка ущерба популяциям степных орлов и перспективы их выживания

При плотности ПО ЛЭП 12 км/100 км² суммарная гибель степных орлов может достигать 7,18 особей/100 км² и 0,72 гнёзд/100 км² в год. При экстраполяции этих данных на территорию гнездопригодных местообитаний степного орла в Западном Казахстане ежегодная гибель составит 1635 гнёзд орлов или 7,9% от численности западноказахстанских популяций вида. При этом гибель птиц 1–2-го годов жизни, которые ещё не имеют своих гнездовых участков, существенно превышает показатели гибели приступивших к размножению птиц близ гнёзд. Таким образом, можно говорить как минимум о 10% ежегодной гибели степных орлов на ПО ЛЭП только в весенний период и 25–30% гибели ежегодно. При таком уровне отхода птиц ежегодное воспроизводство фактически закрывает образующиеся

Рис. 7. Гибель степных орлов на птицепасных ЛЭП в Западном Казахстане: 1 – Степной мелкосопочник (Мугоджары), 2–3 – Глинистая полупустыня (Волго-Уральское междуречье), 4–6 – Пески (Волго-Уральское междуречье), 7 – Пески (Приаралье).

Fig. 7. Numbers of killed Steppe Eagle by electrocutions on the power lines endangered for birds in Western Kazakhstan (1 – Mugodzharly mountains, 2–3 – Volga-Ural clayey semideserts, 4–6 – Volga-Ural sands, 7 – Aral sands).

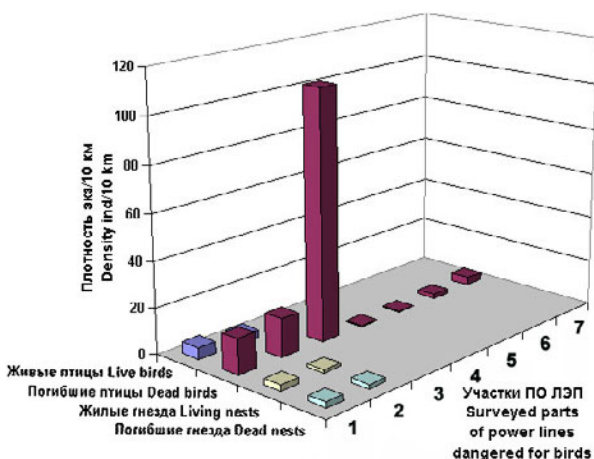
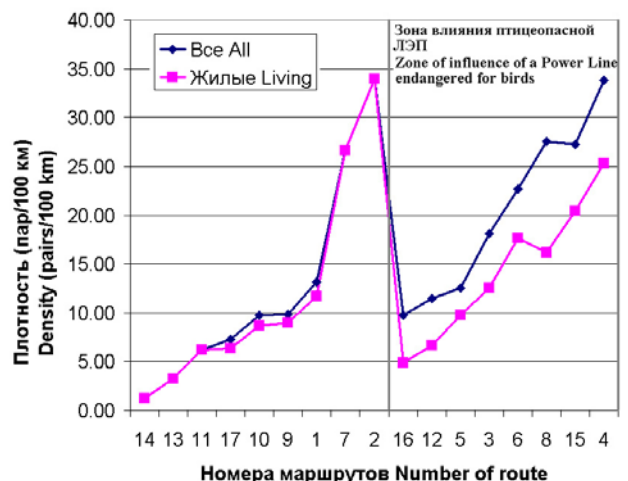


Рис. 8. Плотность жилых гнёзд степного орла на маршрутах в зоне влияния птицепасных ЛЭП в Западном Казахстане

Fig. 8. Density of living nests of the Steppe Eagle on routes near the power lines endangered for birds in Western Kazakhstan





Людмила Новикова с трупом степного орла, погибшего на птицеопасной ЛЭП. Рядом держится ещё живой партнёр из пары. Озеро Аралсор. 22.04.2006. Фото И. Карякина

Ludmila Novikova with a Steppe Eagle killed by electrocution. Another eagle from the pair was being observed near. Aralsor lake. 22.04.2006. Photos by I. Karyakin

Пара степных орлов, погибших от поражения электротоком на одной опоре птицеопасной ЛЭП. Мугоджары 22.05.2006. Фото И. Карякина

The pair of the Steppe Eagle killed by electrocution. Mugodzhary mountains. 22.05.2006. Photo by I. Karyakin



«дыры» в популяциях степного орла. Вид может существовать, однако в таких условиях любые негативные климатические изменения или затяжная депрессия численности добычи могут стать фатальными для степного орла и привести к падению его численности. Подобное наблюдается в России, где сокращение численности малых сусликов (*Spermophilus rugtaeus*), обусловленное необратимыми сукцессиями в полупустынных сообществах, на фоне постоянной гибели птиц на ЛЭП и влияния ряда других динамических негативных факторов привело к устойчивому сокращению численности степного орла (Белик, 2004; наши данные).

При той ситуации, которая до сих пор сохраняется на территории Западного Казахстана, когда большая часть ПО ЛЭП, построенных в 70–80-х гг. между полевыми станами и фермами, ныне заброшенными, обесточена, а инфраструктура ЛЭП частично разворована, степной орёл имеет шансы на выживание. Однако в последнее время в зоне средней и северной пустыни Прикаспия и Приаралья стала активно развиваться нефте- и газодобыча, благодаря чему отчётливо наметились тенденции развития и инфраструктуры ЛЭП. Если сеть ЛЭП будет восстановлена до уровня 80-х гг. (30 км ПО ЛЭП/100 км²), гибель орлов от поражения электротоком может превы-

сить 50% порог, что крайне негативно скажется на популяции. Чтобы этого не произошло, уже сейчас необходимо принимать срочные меры по организации птицевзашитных мероприятий на строящихся ЛЭП.

Литература

Агафонов А.В., Резинко Д.С., Рожков А.А., Семенов Н.М. К экологии степного орла. – Бюл. МОИП. Отд. биол. 1957. Т.62. Вып.2. С. 33–41.

Белик В.П. Степной орёл в Урало-Эмбинском междуречье. – Selevinia. 1994. Т.2. №2. С. 86–88.

Белик В.П. Динамика Прикаспийской популяции степного орла и оценка лимитирующих факторов. – Стрепет. 2004. Т.2. Вып. 2. С. 116–133.

Гражданкин А.В., Перерва В.И. Причины гибели степных орлов на опорах высоковольтных линий и пути их устранения. – Научные основы охраны и рационального использования животного мира. М., 1982. С. 3–9.

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород: Изд-во «Поволжье». 2004. 351 с.

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.

Линдеман Г.В. Степной орёл в Волжско-Уральском междуречье. – VII Всесоюзная орнитологическая конференция: Тезисы докладов. Ч.2. Киев, 1977. С. 226–228.

Линдеман Г.В. Устройство гнёзд степного орла в междуречье Волги и Урала. – Охрана хищных птиц. М., 1983. С. 136–138.

Линдеман Г.В., Абатуров Б.Д., Быков А.В., Лопушков В.А. Динамика населения позвоночных животных Заволжской полупустыни. Отв. ред. М.-Р.Д. Магомедов. М.: Наука, 2005. 252 с.

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.

Перерва В.И., Блохин А.Ю. Оценка гибели редких видов хищных птиц на линиях электропередач. – Биологические аспекты охраны редких животных: сборник научных трудов. М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела. 1981. С. 36–39.

Петров П.А., Рожков А.А. Материалы по размножению и численности степного орла в степях юго-востока Калмыцкой АССР. – Материалы зоологического совещания по проблеме «Биологические основы реконструкции, рационального использования и охраны фауны южной зоны Европейской части СССР». Кишинёв. 1965. С. 103–108.

Шевченко В.А. Гибель птиц в Волжско-Уральском междуречье из-за контакта с проводами. – Биология птиц в Казахстане. Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1978. С. 154–155.