

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГИБЕЛИ ХИЩНЫХ ПТИЦ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ В РАЙОНЕ ОРЕНБУРГСКО-КАЗАХСТАНСКОЙ ГРАНИЦЫ

Е.В. Барбазюк

Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

e-mail: argentatus99@yandex.ru

В течение 10 лет полевых обследований линий электропередач в Оренбургской области было установлено, что 94 % редких дневных хищных птиц (курганник, могильник, степной орел, кобчик и степная пустельга) гибнут от удара электротоком в пределах сравнительно узкой российско-казахстанской приграничной полосы шириной 50 км. При этом 75 % птиц гибнут в приграничной полосе шириной всего 25 км. Выявлены статистически достоверные различия в средних значениях рангов погибших птиц в диапазонах расстояний 0–25 км, 25–50 км и >50 км от российско-казахстанской границы. Крайние диапазоны расстояний 0–25 км и >50 км также достоверно различались между собой по общему количеству погибших в них особей. Повышенная концентрация хищных птиц в приграничной зоне связана с лучшими кормовыми условиями и сниженной антропогенной нагрузкой, по сравнению с другими более освоенными и трансформированными в аграрном и техногенном плане районами области.

Ключевые слова: курганник, могильник, степной орел, кобчик, степная пустельга, Красная книга Российской Федерации, численность птиц.

Введение

Гибель птиц на линиях электропередач, в том числе дневных пернатых хищников, общемировая признанная проблема, которой в последние годы уделяется много внимания [1-4]. Во время проведения многолетних работ по выявлению наиболее птицепасных линий электропередач в российском приграничном регионе – Оренбургской области была отмечена устойчивая закономерность. Она проявлялась в том, что распределение погибших краснокнижных дневных хищных птиц по территории происходило не случайным образом, а имело довольно четкую привязку к российско-казахстанской границе.

В Оренбуржье от поражения электротоком на ЛЭП гибнут преимущественно следующие редкие виды дневных хищных птиц: курганник *Buteo rufinus* (в Красной книге РФ – категория 3: редкий вид) [5], могильник *Aquila heliaca* (в Красной книге МСОП – категория Vulnerable) [6], степной орел *Aquila nipalensis* (в Красной книге МСОП – категория Endangered) [7], кобчик *Falco vespertinus* (в Красной книге МСОП – категория Near Threatened) [8] и степная пустельга *Falco naumanni* (в Красной книге РФ – категория 1: находящийся под угрозой исчезновения вид) [5].

Настоящая работа посвящена описанию феномена повышенной гибели хищных птиц в приграничной зоне и его возможных причин. Кроме того, полученные данные позволяют предложить меры по эффективному снижению смертности редких дневных пернатых хищников в Оренбургской области.

Материалы и методы

Оренбургская область площадью 124 тыс. км² расположена на юго-восточной окраине европейской части Российской Федерации, на стыке Европы и Азии. Регион вытянут с запада на восток на 750 км, а крайние южная и северная точки отстоят друг от друга на 435 км. На севере Оренбургская область граничит с российскими Татарстаном, Башкортостаном и

Челябинской областью, на западе – с Самарской и Саратовской областями, на востоке и юге – с Республикой Казахстан. Границы области сильно изрезаны и практически нигде не образуют прямых линий. Протяженность государственной границы с Казахстаном составляет 1876 км [9].

Климат Оренбургской области характеризуется выраженной континентальностью и засушливостью в целом. Средние температуры июля +19 – +22°C, января -14 – -17°C. Среднее годовое количество осадков варьируется от менее 200 мм на юге и юго-востоке до более 450 мм на севере и северо-западе [10].

Оренбургская область лежит преимущественно в пределах зоны степей, и лишь по северу и северо-западу региона проходит лесостепной пояс. В степной зоне в зависимости от увлажнения выделяют северную степь (разнотравно-дерновинно-злаковые растительные сообщества на обыкновенных черноземах), типичную степь (типчаково-ковыльные сообщества на южных черноземах) и южную степь (полынно-злаковые сообщества на темно-каштановых почвах) [10].

Материал для данного исследования собран в целом за период 2010-2020 гг. в 16 административных районах, в пределах степной зоны Оренбургской области.

Первый период интенсивных работ (2010-2012) связан с реализацией в области проекта ПРООН/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России». В этот период было детально осмотрено 10 административных районов, граничащих непосредственно с Казахстаном на юго-западе, юге, юго-востоке, востоке, северо-востоке области, и задокументировано подавляющее большинство находок погибших краснокнижных пернатых хищников [11-14]. Все линии 6–10 кВ принадлежали основному государственному сетевому оператору в регионе ОАО «МРСК Волги» – «Оренбургэнерго». Электросеть данного оператора равномерно покрывает всю территорию области.

Во время второго периода (2013-2020) данные о гибели птиц на ЛЭП накапливались менее системно и попутно с другими исследованиями, но важно, что они были собраны преимущественно в неосмотренных ранее 6 центральных неприграничных степных и в 4 северо-западных лесостепных районах области. За этот период был зафиксирован всего один случай гибели краснокнижного вида: в 2020 г. под ЛЭП нефтегазового оператора был обнаружен кобчик и снова рядом с российско-казахстанской границей на юге области.

На момент проведения работ в 2010-2012 гг. все линии оставались опасными для птиц, и ситуация мало менялась в последующие годы. Сегодня некоторые нефтегазовые подрядчики начали оборудовать птицевозащитными устройствами свои линии электропередач на лесостепном северо-западе и в некоторых центральных аграрных и нефтегазовых районах области, но доля таких линий по-прежнему составляет очень незначительный процент от всего объема птицепасных линейных объектов в регионе.

По результатам всех работ в среде GIS была составлена карта с находками погибших краснокнижных хищных птиц. Таким образом, исследуемая территория в более узком смысле включала 16 степных административных районов, обследованных с одинаковой интенсивностью на глубину 150-200 км от границы с Казахстаном (рис. 1).

Работы по выявлению птицепасных линий электропередач 6-10 кВ проводили в летнее и осеннее время. В 2011 и 2012 гг. в наличии имелись районные карты-схемы ЛЭП, предоставленные ОАО «МРСК Волги» – «Оренбургэнерго». На каждой линии выборочно осматривали отрезки по 2-6 км каждый, координаты находок фиксировали с помощью GPS-навигаторов, затем в среде ГИС наносили точки на карту. Таким методом (преимущественно пешего обследования) было осмотрено более 350 км линий в 16 ключевых степных районах области (рис. 1) и не менее 20 км в 4 лесостепных районах на северо-западе области для общей оценки ситуации.

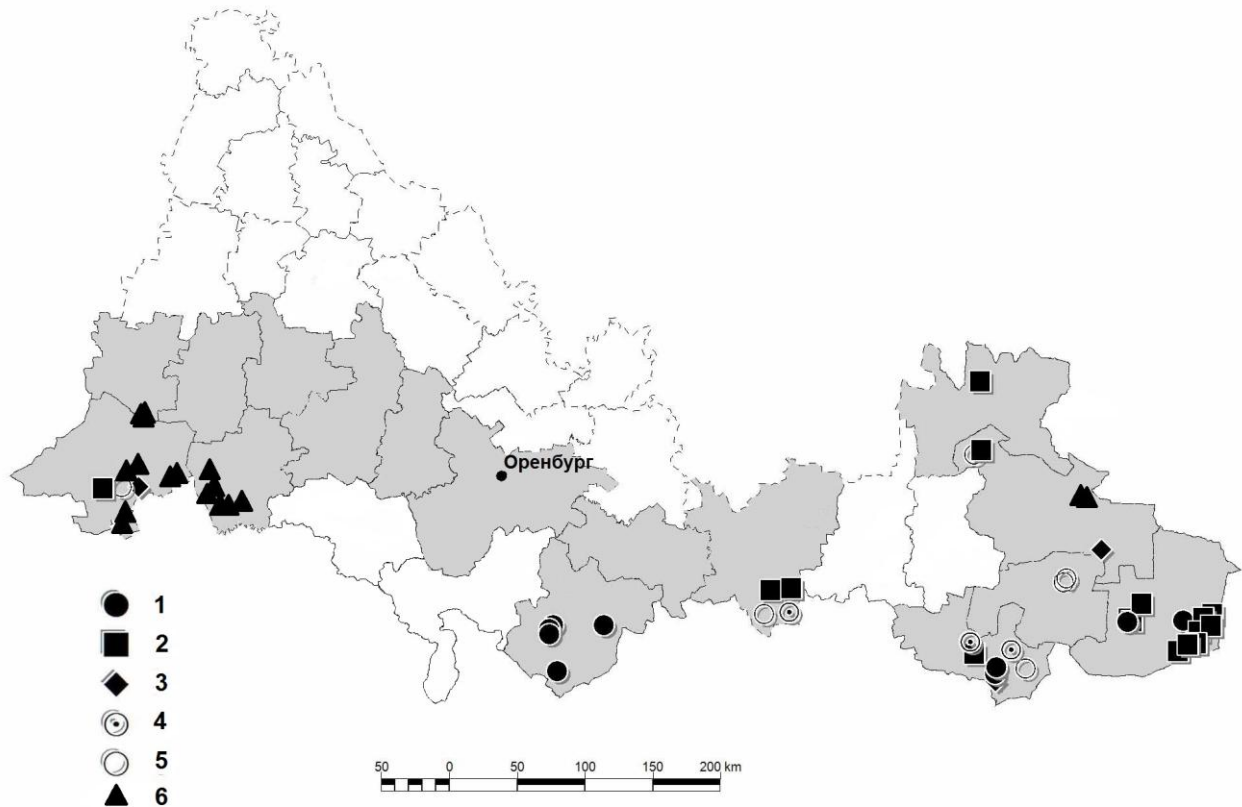


Рисунок 1 – Находки краснокнижных видов птиц, погибших на ЛЭП в степной зоне Оренбургской области в 2010–2020 гг.

Условные обозначения: 1 – курганник, 2 – могильник, 3 – степной орел, 4 – степная пустельга, 5 – род Орлы (плохо идентифицируемые останки орлов), 6 – кобчик. Участки с серой заливкой – 16 административных районов степного пояса, на территории которых проводилось обследование (район исследования в более узком смысле)

Погибших птиц идентифицировали до вида, в род Орлы попали плохо идентифицируемые останки крупных орлов (орел-могильник, степной орел). Поскольку количество погибших хищных птиц было распределено не по нормальному закону, в статистическом анализе использовали непараметрические методы: тест Фридмана для сравнения нескольких зависимых групп и тест Вилкоксона для двух зависимых выборок. Анализ проводили в программе Statistica 10.

Результаты

За весь период обследования линий электропередач в Оренбургской области в 2010–2020 гг. были обнаружены останки 65 особей, принадлежащих к 5 краснокнижным видам хищных птиц. Из всех 65 особей лишь 4 (6 %) находились на расстоянии более 50 км от российско-казахстанской границы, 12 (19 %) – на расстоянии 25–50 км и 49 (75 %) – на расстоянии 0–25 км от границы (табл. 1). Интересно, что те немногие птицы из первой группы (>50 км) также были найдены вблизи 50-километровой отметки, а именно в 50–60 км от границы. Несмотря на дальнейшее интенсивное обследование линий электропередач вглубь Оренбургской области, более чем в 60 км от границы не было обнаружено ни одной мертвой хищной краснокнижной птицы за все годы наблюдений.

Таблица 1 – Количество хищных краснокнижных птиц, погибших от удара электротоком на ЛЭП, возрастает по мере приближения к границе с Казахстаном. Данные полевых исследований в Оренбургской области, 2010-2020 гг.

Таксон	Расстояние до границы с Казахстаном			
	0-25 км	25-50 км	>50 км	Итого
Курганник <i>Buteo rufinus</i>	4	4	0	8
Род Орлы <i>Aquila</i>	4	4	0	8
Могильник <i>Aquila heliaca</i>	13	3	1	17
Степной орел <i>Aquila nipalensis</i>	10	1	0	11
Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	14	0	3	17
Степная пустельга <i>Falco naumanni</i>	4	0	0	4
Итого	49	12	4	65

Общее количество погибших птиц в диапазонах 0–25 км, 25–50 км и >50 км достоверно различалось между собой средними значениями рангов (тест Фридмана: $\chi^2=8,67$, $df=2$, $p=0,01$, $N=6$) (рис. 2). Количество краснокнижных дневных пернатых хищников, погибших от удара электротоком на ЛЭП, увеличивалось по мере уменьшения расстояния до границы с Казахстаном (рис. 3). Крайние диапазоны расстояний 0–25 км и >50 км также достоверно различались между собой по общему количеству погибших в них птиц (тест Вилкоксона: $Z=2,20$, $p=0,03$, $N=6$).

Ранговый ДА Фридмана и конкордация Кендалла (Spreadsheet.sta)					
ДА хи-кв. (N = 6, сс = 2) = 8,666667 p < ,01312					
Коэфф. конкордации = ,72222 Средн. ранг r = ,66667					
Перем.	Средн. ранг	Сумма Рангов	Среднее	Ст.откл.	
Расстояние 0-25	2,833333	17,00000	8,166667	4,750439	
Расстояние 25-50	1,916667	11,50000	2,000000	1,897367	
Расстояние >50	1,250000	7,50000	0,666667	1,211060	

Рисунок 2 – Результаты теста Фридмана

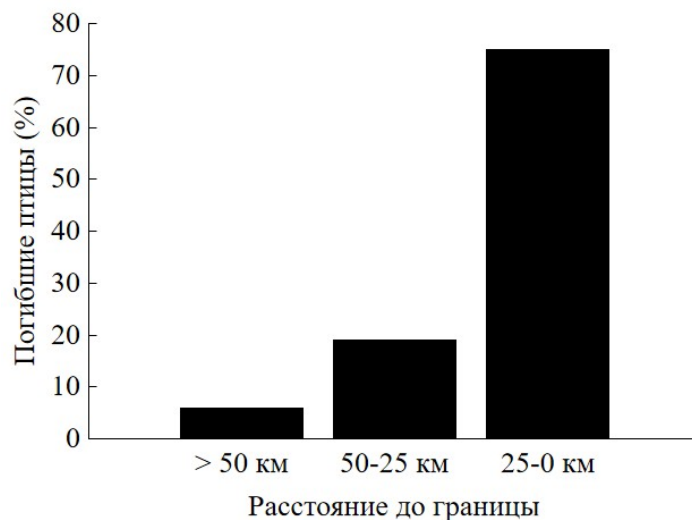


Рисунок 3 – Количество погибших краснокнижных дневных пернатых хищников на линиях электропередач увеличивается по мере уменьшения расстояния до российско-казахстанской границы. Данные полевых исследований в Оренбургской области, 2010–2020 гг.

Обсуждение

Приграничная зона привлекает хищных птиц по следующим причинам.

1. Снижение лесистости в среднем примерно с 18 % на северо-западе до 2 % на приграничном юго-востоке и юге области [15]. Наблюдения показывают, что гибель птиц на линиях электропередач в лесистой местности (как в степи, так и в лесостепи) для Оренбургской области в целом нехарактерна. Все птицы гибли на ЛЭП посреди открытых степных ландшафтов или на открытых участках линий, пролегающих по лесостепным ландшафтам.

2. Снижение антропогенной нагрузки в приграничных районах и минимальный фактор беспокойства.

На фоне общей тенденции снижения численности населения в приграничных районах Оренбуржья, начиная с 1990-2005 гг. и по настоящее время [15], приграничная зона по обе стороны от границы отличается еще и сама по себе крайне низкой плотностью сельского населения. По данным переписи населения в 2002 и 2010 гг. в Оренбургской области и в 1999 и 2009 гг. в Республике Казахстан, плотность сельского населения начинает расти только за пределами 20-километровой отметки от границы [16]. Кроме того, с конца 1990-х гг. в Оренбургской области вдоль границы начал вводиться особый пропускной режим, ограничивающий посещение приграничной зоны (приграничное патрулирование, вход и въезд по пропускам, блокирование проездных дорог в Казахстан, появление специальных контрольно-пропускных пунктов на границе).

Как следствие снижения численности населения в приграничных районах с 1990-2005 гг. здесь наблюдается частичная или полная деградация сельских поселений, забрасывание посевных площадей (также и под влиянием участвовавших засух), увеличение площади залежей и пастбищ на восстанавливающихся степных участках. По некоторым оценкам из возможных 300-400 тыс. га таких заброшенных и залежных земель в Оренбуржье примерно половина приходится на приграничные районы области [17].

3. Лучшие кормовые условия на пастбищах и залежных землях вдоль границы. Обилие грызунов и саранчовых особенно на пастбищах явно привлекало дневных хищных птиц в такие места. Все находки погибших степных орлов и могильников были приурочены к пастбищам с нарушенным растительным покровом. Орлы, канюки и мелкие сокола используют опоры ЛЭП как удобные присады для выслеживания добычи. Поэтому наиболее опасными линиями для птиц в пределах приграничной зоны можно считать отрезки, проходящие по участкам с высокой концентрацией скота (окрестности летних стоянок скота, постоянные маршруты передвижения скота со сбитым травостоем).

Таким образом, для Оренбургской области характерны ландшафтные контрасты между северо-западными, центральными районами с агроценозами, дополненными нефтегазовой инфраструктурой, и приграничными районами, где происходит восстановление биоразнообразия. Помимо настоящей работы имеются и другие примеры, иллюстрирующие различия. Так, средняя численность сибирской косули *Capreolus pygargus*, зайца-русака *Lepus europaeus*, а также дисперсия средней численности сурка-байбака *Marmota bobak* были достоверно выше на слабо трансформированном приграничном юге, чем на сильно трансформированном в техногенном плане северо-западе, западе области за многолетний период учетов в этих двух группах районов [18].

Полученные результаты по распределению погибших дневных хищных птиц преимущественно вдоль российско-казахстанской границы согласуются с данными других исследователей. Например, в октябре 2014 г. из 4 погибших от удара электротоком могильников в Оренбургской области как минимум 3 были найдены в пределах 28-35 км от границы с Казахстаном, на юге области [19].

В заключение можно предложить меры, позволяющие сократить гибель редких дневных хищных птиц на ЛЭП от поражения электротоком в регионе. Одним из вариантов будет приоритетная изоляция участков линий электропередач 6-10 кВ в местах

сосредоточения скота в пределах 25-километровой приграничной зоны с последующим поэтапным переоборудованием (оснащением птицевозащитными устройствами) всех линий в приграничной зоне шириной 50-60 км.

Данная работа призвана привлечь внимание к проблеме гибели птиц на трансграничных территориях, поскольку проблема может быть актуальна для всех южных приграничных регионов Российской Федерации.

Выводы

Многолетние данные показывают, что 94 % редких дневных хищных птиц (степной орел, могильник, курганник, степная пустельга, кобчик) гибнут от поражения электротоком на линиях электропередач в Оренбургской области в пределах сравнительно узкой приграничной полосы с Республикой Казахстан шириной 50 км. Предполагается, что вдоль границы формируются более привлекательные кормовые условия на пастбищах и залежных землях, а также снижена антропогенная нагрузка на территорию, проявляющаяся в низкой плотности населения, минимизации фактора беспокойства. Сплошная изоляция линий электропередач 6-10 кВ в пределах этой 50-километровой полосы позволила бы существенно сократить гибель дневных пернатых хищников в регионе

Благодарности

Статья подготовлена в рамках темы государственного задания Института степи ОФИЦ УрО РАН № ГР АААА-А21-121011190016-1.

Список литературы

1. Lehman R.N., Kennedy P.L., Savidge J.A. The state of the art in raptor electrocution research: a global review. *Biological Conservation*. 2007. Vol. 136. P. 159-174.
2. Dwyer J.F., Landon M.A., Mojica E.K. *Impact of Renewable Energy Sources on Birds of Prey*. Birds of Prey. Cham: Springer, 2018. 522 p.
3. Dixon A., Bold B., Tsolmonjav P., Galtbalt B., Batbayar N. Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia. *Conservation Evidence*. 2018. Vol. 15. P 50-53.
4. Пуликова Г.И., Воронова В.В. Гибель орлов на воздушных линиях электропередачи в Казахстане: обзор актуального состояния проблемы // *Пернатые хищники и их охрана*. 2018. №1. С. 189-191.
5. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ и Астрель, 2001. 862 с.
6. BirdLife International. 2019. *Aquila heliaca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22696048A155464885.en>. (дата обращения: 02.12.2020).
7. BirdLife International. 2019. *Aquila nipalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22696038A155419092.en>. (дата обращения: 02.12.2020).
8. BirdLife International. 2018. *Falco vespertinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22696432A131939286.en>. (дата обращения: 02.12.2020).
9. Портал правительства Оренбургской области, 2021. URL: <http://www.orenburg-gov.ru/Info/OrbRegion/Oblast/> (дата обращения: 02.12.2020).
10. Географический атлас Оренбургской области. Оренбург: Институт степи УрО РАН; РГО, 2020. 160 с.

11. Барбазюк Е.В. Гибель меченого могильника на птицепасной линии электропередачи на крайнем востоке Оренбургской области, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 208-209.
12. Барбазюк Е.В., Бакка С.В., Барашкова А.Н., Семенов А.Р., Смелянский И.Э. Итоги предварительного мониторинга гибели пернатых хищников и других видов птиц от поражения током на линиях электропередачи в Восточном Оренбуржье, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 20. С. 40-47.
13. Барбазюк Е.В., Петрищев В.П. Оценка гибели птиц на линиях электропередач 6-10 кВ в Оренбургской области летом 2011 года // Вестник ОГУ. 2011. № 12. С. 31-33.
14. Барбазюк Е.В., Петрищев В.П. Оценка гибели птиц на линиях электропередач 6-10 кВ в степной зоне Оренбуржья // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. № 3(1). С. 459-462.
15. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2019 году, 2020. Оренбург: Правительство Оренбургской области. 257 с.
16. Ахметов Р.Ш., Филимонова И.Ю., Ахметова Н.И. Динамика расселения населения в зоне российско-казахстанского приграничья // Вестник ВГУ. 2020. № 2. С. 29-24.
17. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. Предложения по сохранению ландшафтного и биологического разнообразия степей в трансграничной зоне Оренбургской области РФ и Актюбинской области РК // Вестник ОГУ. 2013. № 10(159). С. 319-322.
18. Барбазюк Е.В., Мячина К.В. Влияние нефтегазодобычи в степной зоне на численность некоторых видов млекопитающих (на примере Оренбургского Приуралья) // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2018. № 3. С. 66-72.
19. Карякин И.В., Вагин А.А. Гибель птиц на ЛЭП и степные ООПТ Оренбургской области: ситуация не улучшилась // Степной бюллетень. 2015. № 43-44. С. 47-52.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 28.04.2021

Принята к публикации 21.06.2021

NEW DATA ON THE DEATH OF BIRDS OF PREY ON POWER LINES NEAR THE ORENBURG-KAZAKHSTAN BORDER

E. Barbazyuk

Institute of steppe, OFRC, Ural branch of the Russian academy of sciences, Russia, Orenburg
e-mail: argentatus99@yandex.ru

During 10 years of field surveys of power transmission lines in the Orenburg region, it was found that 94 % of rare diurnal birds of prey (Steppe eagle, Imperial eagle, Long-legged buzzard, Lesser kestrel, Red-footed falcon) died from electrocution within a relatively narrow Russian-Kazakh border strip 50 km wide. At the same time, 75 % of birds died in the border strip with a width of only 25 km. Statistically significant differences were found in the average bird numbers in ranges of 0–25 km, 25–50 km and >50 km from the Russian-Kazakh border. The marginal ranges of distances 0–25 km and >50 km also significantly differed in the total number of killed individuals. The increased concentration of birds of prey in the border zone is associated with better foraging conditions and reduced anthropogenic load, compared to other more developed and transformed areas of the region in agricultural and technogenic terms.

Key words: Steppe eagle, Imperial eagle, Long-legged buzzard, Lesser kestrel, Red-footed falcon, Red Data Book of Russian Federation, bird abundance.

References

1. Lehman R.N., Kennedy P.L., Savidge J.A. The state of the art in raptor electrocution research: a global review. *Biological Conservation*. 2007. Vol. 136. P. 159-174.
2. Dwyer J.F., Landon M.A., Mojica E.K. Impact of Renewable Energy Sources on Birds of Prey. *Birds of Prey*. Cham: Springer, 2018. 522 p.
3. Dixon A., Bold B., Tsolmonjav P., Galtbalt B., Batbayar N. Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia. *Conservation Evidence*. 2018. Vol. 15. P 50-53.
4. Pulikova G.I., Voronova V.V. Gibel' orlov na vozduzhnykh liniyakh elektroperedachi v Kazakhstane: obzor aktual'nogo sostoyaniya problem. *Pernatye khishchniki i ikh okhrana*. 2018. N 1. S. 189-191.
5. Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (zhivotnye). M.: AST i Astrel', 2001. 862 s.
6. BirdLife International. 2019. *Aquila heliaca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22696048A155464885.en>. (data obrashcheniya: 02.12.2020).
7. BirdLife International. 2019. *Aquila nipalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22696038A155419092.en>. (data obrashcheniya: 02.12.2020).
8. BirdLife International. 2018. *Falco vespertinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22696432A131939286.en>. (data obrashcheniya: 02.12.2020).
9. Portal pravitel'stva Orenburgskoi oblasti, 2021. URL: <http://www.orenburg-gov.ru/Info/OrbRegion/Oblast/> (data obrashcheniya: 02.12.2020).
10. Geograficheskii atlas Orenburgskoi oblasti. Orenburg: Institut stepi UrO RAN; RGO, 2020. 160 s.
11. Barbazyuk E.V. Gibel' mechenogo mogil'nika na ptitseopasnoi linii elektroperedachi na krainem vostoche Orenburgskoi oblasti, Rossiya. *Pernatye khishchniki i ikh okhrana*. 2010. N 19. S. 208-209.
12. Barbazyuk E.V., Bakka S.V., Barashkova A.N., Semenov A.R., Smelyanskii I.E. Itogi predvaritel'nogo monitoringa gibeli pernatykh khishchnikov i drugikh vidov ptits ot porazheniya tokom na liniyakh elektroperedachi v Vostochnom Orenburzh'e, Rossiya. *Pernatye khishchniki i ikh okhrana*. 2010. N 20. S. 40-47.
13. Barbazyuk E.V., Petrishchev V.P. Otsenka gibeli ptits na liniyakh elektroperedach 6-10 kV v Orenburgskoi oblasti letom 2011 goda. *Vestnik OGU*. 2011. N 12. S. 31-33.
14. Barbazyuk E.V., Petrishchev V.P. Otsenka gibeli ptits na liniyakh elektroperedach 6-10 kV v stepnoi zone Orenburzh'ya. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2013. N 3(1). S. 459-462.
15. Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Orenburgskoi oblasti v 2019 godu, 2020. Orenburg: Pravitel'stvo Orenburgskoi oblasti. 257 s.
16. Akhmetov R.Sh., Filimonova I.Yu., Akhmetova N.I. Dinamika rasseleniya naseleniya v zone rossiisko-kazakhstanskogo prigranich'ya. *Vestnik VGU*. 2020. N 2. S. 29-24.
17. Levykin S.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grudin D.A. Predlozheniya po sokhraneniya landshaftnogo i biologicheskogo raznoobraziya stepi v transgranichnoi zone Orenburgskoi oblasti RF i Aktyubinskoi oblasti RK. *Vestnik OGU*. 2013. N 10(159). S. 319-322.
18. Barbazyuk E.V., Myachina K.V. Vliyanie neftegazodobychi v stepnoi zone na chislennost' nekotorykh vidov mlekopitayushchikh (na primere Orenburgskogo Priural'ya). *Ispol'zovanie i okhrana prirodnikh resursov v Rossii*. 2018. N 3. S. 66-72.
19. Karyakin I.V., Vagin A.A. Gibel' ptits na LEP i stepnye OOPT Orenburgskoi oblasti: situatsiya ne uluchshilas'. *Stepnoi byulleten'*. 2015. N 43-44. S. 47-52.

Сведения об авторах

Евгений Владимирович Барбазюк

К.б.н., н.с. отдела ландшафтной экологии, Институт степи ОФИЦ УрО РАН

ORCID 0000-0002-2866-6993

Evgeny Barbazyuk

Candidate of biological sciences, researcher, department of landscape ecology, Institute of steppe, OFRC, Ural branch of the Russian academy of sciences.

Для цитирования: Барбазюк Е.В. Новые данные о гибели хищных птиц на линиях электропередач в районе оренбургско-казахстанской границы // Вопросы степеведения. – 2021. – № 2 – С. 48-56. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-2-59-67