

Raptor Electrocution in the Altai Region: Results of Surveys in 2009, Russia

ГИБЕЛЬ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ НА ЛЭП НА АЛТАЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 2009 ГОДА, РОССИЯ

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

Nikolenko E.G. (Siberian Environmental Center, Novosibirsk, Russia)

Vazhov S.V. (Altai State University, Barnaul, Russia)

Bekmansurov R.H. (NP "Nizhnyaya Kama", Elabuga, Russia)

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

Николенко Э.Г. (МБОО «Сибирский экологический центр», Новосибирск, Россия)

Важов С.В. (Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия)

Бекмансуров Р.Х. (Национальный парк «Нижняя Кама», Елабуга, 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

Эльвира Николенко
МБОО «Сибирский экологический центр»
630090 Россия
Новосибирск, а/я 547
тел.: +7 383 363 00 59
elvira_nikolenko@mail.ru

Сергей Важов
Аспирант Алтайского госуниверситета
659300 Россия
Бийск, а/я 25
тел.: +7 3854 35 72 52
v_c85@list.ru

Ринур Бекмансуров
Национальный парк «Нижняя Кама»
423600 Россия
Татарстан
г. Елабуга
пр. Нефтяников, 175
тел.: +7 85557 4 33 56
rinur@yandex.ru

Абстракт

В статье приведены результаты исследований гибели птиц на линиях электропередачи (ЛЭП) в 2009 г. в Алтайском крае и Республике Алтай. С 15 мая по 27 июля 2009 г. было осмотрено 18 участков птицеопасных (ПО) ЛЭП общей протяженностью 42,76 км, с 9 по 20 сентября 2009 г. было осмотрено 43 участка общей протяженностью 135,06 км. В результате осмотра ПО ЛЭП в гнездовой период обнаружены останки 144 птиц, погибших от поражения электротоком. Плотность составила 33,68 останков на 10 км линий. Среди найденных останков птиц абсолютно доминировали утилизированные трупы – 61,1% (20,58 останков/10 км линий), а целые трупы составили 24,3% (8,19 останков/10 км линий). В среднем по региону летом каждые 5 дней гибнет не менее 5,84 птиц/10 км ПО ЛЭП, что составляет 35,04 птиц/10 км ПО ЛЭП в месяц или 105,12 птиц/10 км ПО ЛЭП за три месяца гнездового периода. В гнездовой период видовой состав погибших на ЛЭП птиц беден – это врановые ($n=144$) – 70,83% и пернатые хищники – 29,17%. Из птиц, занесенных в Красную книгу России, на осматриваемых участках ЛЭП в гнездовой период погибли 10 особей пяти видов (6,94% птиц): могильник (*Aquila heliaca*), степной орёл (*A. nipalensis*), курганник (*Buteo rufinus*), сапсан (*Falco peregrinus*) и филин (*Bubo bubo*). В результате осеннего осмотра ПО ЛЭП обнаружены останки 302 птиц, погибших от поражения электротоком. Плотность составила 32,68 останков/10 км линий. В отличие от гнездового периода среди найденных останков птиц доминировали целые трупы – 59,3% (13,25 останков/10 км линий), причём в 89,4% случаев ($n=179$) это были трупы птиц, погибших на ЛЭП в течение 5 дней до момента их обнаружения. Видовой состав птиц, погибших на ЛЭП осенью, оказался таким же, как и в гнездовой период: по-прежнему доминировали врановые ($n=302$) – 70,20% и пернатые хищники – 27,81%. Из птиц, занесенных в Красную книгу России, на осматриваемых участках ЛЭП в сентябре зарегистрирована гибель 13 особей трёх видов (4,3% птиц): могильник, степной орёл и большой подорлик (*A. clanga*). При средней плотности погибших птиц на модельных территориях (с учётом коэффициента утилизации – 140,16 птиц/10 км ПО ЛЭП за 4 месяца), в целом по региону в гнездовой период ежегодно гибнет 40,4 тыс. особей. Около 11,4 тыс. из погибающих на ЛЭП птиц – пернатые хищники, в частности, могильник – в среднем 452 особи (25,0% от оценочной численности вида в регионе), степной орёл – в среднем 997 особей (45,0%), сапсан – в среднем 89 особей (8,4%). Оцененный ущерб от гибели гнездящихся птиц при эксплуатации ЛЭП 6–10 кВ в зоне ответственности двух филиалов «МРСК Сибири» составляет минимум 150,1 млн. руб. в год.

Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, ЛЭП, оценка ущерба, Алтай

Abstract

There are the results of surveys of bird electrocution on overhead power lines (PL) in the Altai Kray and in the Republic of Altai in 2009. We surveyed 18 PL with total length of 42.76 km since 15 May to 27 July 2009. Also 43 PL was investigated since 9 to 20 September 2009. A total length of surveyed PL was 135,06 km – including almost all PL surveyed in the breeding season as well as 93.68 km of PL non observed earlier. As a result of our surveys during the breeding season carcasses of 144 birds killed by electrocution were recorded. The density was 33.68 carcasses per 10 km of PL. Analyzing found remains, fragmented carcasses dominated – 61.1% (20.58 carcasses/10 km of PL), and whole carcasses were 24.3% (8.19 carcasses/10 km of PL). Averaging in the region no less than 5.84 birds/10 km of PL were died every other 5 days, or 35.04 birds/10 km of PL every other month or 105.12 birds/10 km of PL during 3 months of the breeding season. During the breeding season a number of species of birds died by electrocution is poor – crows ($n=144$) – 70.83% and raptors – 29.17%. We noted 10 died birds of 5 species listed in the Red Data Book (6.94% of birds): Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Steppe Eagle (*A. nipalensis*), Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*), Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) and Eagle Owl (*Bubo bubo*). As a result of our autumn surveys of PL carcasses of 302 electrocuted birds were found. The density was 32.68 carcasses/10 km of PL. In contrast to the breeding season whole carcasses dominated – 59.3% (13.25 carcasses/10 km of PL) and in 89.4% of cases ($n=179$) it was carcasses of the birds electrocuted during last 5 days. The species of electrocuted birds in the autumn were the same as well as in the breeding season: crows ($n=302$) – 70.20% and raptors – 27.81% dominated. 13 carcasses of three species (4.3% of birds) listed in the Red Data Book of Russia was registered on surveyed PL in September: Imperial Eagle, Steppe Eagle and Greater Spotted Eagle (*A. clanga*). At the average density of electrocuted birds in surveyed territories, in all the region 40400 individuals are died by electrocution during the breeding season. And about 11400 electrocuted birds are raptors, in particular Imperial Eagle – averaging 452 individuals (25.0% of estimated species number in the region), Steppe Eagle – averaging 997 individuals (45.0%), Peregrine Falcon – averaging 89 individuals (8.4%). A total damage of bird deaths caused by electrocution at using of PL 6–10 kV in the zone of location of PL managed by IRDNC of Siberia is estimated at a minimum 150.1 million roubles a year.

Keywords: birds of prey, raptors, power lines, electrocutions, estimation of damage, Altai Mountains.

Contact:

Igor Karyakin
Center of Field Studies
Korolenko str., 17a-17
Nizhny Novgorod
603000 Russia
tel.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Elvira Nikolenko
NGO Siberian Environmental Center
P.O. Box 547
Novosibirsk
630090 Russia
tel.: +7 383 363 00 59
elvira_nikolenko@mail.ru

Sergey Vazhov
Altai State University
P.O. Box 25, Biysk
659300 Russia
tel.: +7 3854 35 72 52
v_c85@list.ru

Rinur Bekmansurov
National Park
"Nizhnyaya Kama"
Neftyanikov str., 175
Elabuga
Republic of Tatarstan
423600 Russia
tel.: +7 85557 4 33 56
rinur@yandex.ru

Введение

В России проблема гибели птиц, в особенности хищных, на линиях электропередачи (ЛЭП) стоит очень остро во многих регионах. В последние несколько лет решению данной проблемы уделяется всё большее внимание в Поволжье (Карякин и др., 2008; Машына и др., 2008; Салтыков, наст. сб.). Однако, во многих регионах, в том числе и в наиболее богатых редкими видами, таких, как Алтае-Саянский, данная проблема до последнего времени оставалась неизученной. В 2009 г. Сибирский экологический центр в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской части Алтае-Саянского Экорегiona» взялся за изучение проблемы гибели птиц на ЛЭП в Республике Алтай и в Алтайском крае.

В рамках пилотного проекта планировалось:

1. Наладить сотрудничество с сетевыми компаниями региона и определить пути взаимодействия с ними для решения проблемы гибели птиц на ЛЭП.

2. Провести полевые исследования, в ходе которых на модельных участках посчитать фактическую гибель птиц в гнездовой период и в период осеннего пролёта.

3. На основе схемы распределения птицеопасных ЛЭП (ПО ЛЭП) средней мощности (6–10 кВ) и результатов исследований модельных участков выявить районы массовой гибели хищных птиц и спрогнозировать её уровень в сезоны размножения и пролёта для региона в целом. Оценить вклад гибели птиц на ЛЭП в снижение численности гнездящихся редких видов.

4. Дать конкретные рекомендации сетевым компаниям по оснащению ПО ЛЭП птицезащитными устройствами (ПЗУ) либо реконструкции линий.

В ходе проекта все поставленные цели были достигнуты. Результаты проделанной работы отражены ниже.

**Introduction**

The problem of bird deaths caused by electrocution has not studied in the Altai-Sayan until recent time. The the Siberian Environmental Center within the limits under the project of UNDP/GEF «Biodiversity Conservation in the Russian Part of the Altai-Sayan Ecoregion» carried out surveys oriented to the problem of bird electrocution in the Republic Altai and in the Altai Kray in 2009.

Methods**Interaction with network companies**

During interaction with the network companies for the bird protective actions realizing we has made the following:

1. Owners of power lines and the companies which are responsible for their service in a region have been determined.

2. The companies has been informed on a urgency of the problem, about ways of its solution, and also on lows of the Russian Federation, obliging them to provide safety of technological processes for wildlife.

3. Cooperation under the project has been offered to the network companies.

Surveys

We surveyed extensive territories of the Altai Kray and the Republic of Altai in 2009. The special consideration was given to steppe depressions of the Republic of Altai where the density of breeding rare species is high.

We carried out counts all carcasses of electrocuted birds on power lines in study plots one time in May-July and in September (fig. 1). Besides the counts electrocuted birds in May-July we monitored breeding groups of rare species.

We set 7 study plots covering all complex of habitats typical of birds of prey in regions under consideration:

1. The Altai pine forests: 5 PL were surveyed during the summer, and in addition to them 5 more PL were examined in the autumn.

2. Forest-steppe of the Northwest Altai low mountains: 3 PL were examined in the summer, in addition to them 12 more PL – in the autumn.

3. Forest-steppe of the Northwest Altai

Салсан (*Falco peregrinus*) на бетонной опоре ЛЭП 10 кВ, опасной для птиц. Фото И. Карякина.

Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) on concrete pole of power line 10 kV dangerous for birds. Photo by I. Karyakin.

Канюк (*Buteo buteo*) на бетонной опоре ЛЭП 10 кВ, опасной для птиц.

Фото И. Карякина.

Common Buzzard (*Buteo buteo*) on concrete pole of power line 10 kV dangerous for birds.

Photo by I. Karyakin.



Методика

Взаимодействие с сетевыми структурами

На первом этапе налаживания взаимодействия с сетевыми компаниями для реализации ими птицевзашитных мероприятий было необходимо:

1. установить, какие компании являются собственниками ЛЭП в регионе и отвечать за их обслуживание;

2. проинформировать сетевые компании об актуальности проблемы, о путях её решения, а также о законодательной базе РФ, обязывающей хозяйствующие субъекты обеспечивать безопасность технологического процесса для живой природы, и о начале работы проекта в регионе;

3. предложить сотрудничество в рамках проекта.

Далее, в зависимости от ответной реакции сетевых компаний на предложение сотрудничества, было проработано два сценария дальнейшего взаимодействия:

(а) сетевые компании заявляют о своём понимании серьёзности проблемы и своей готовности эту проблему решать и

(б) сетевые компании игнорируют информационные письма и отказываются от сотрудничества.

В первом случае планировалось:

1. заключить договора сотрудничества;
2. запросить карты-схемы ЛЭП 6–10 кВ на регион исследования для подготовки полевой части проекта, а также для оценки влияния ЛЭП на весь регион;

3. по результатам исследований презентовать результаты и дать рекомендации сетевым компаниям по оснащению птице-

foothills: 1 PL was examined in the summer, in addition to it two another fragments of that line – in the autumn.

4. Forests of the Northwest Altai low mountains: 1 PL were examined in the summer, in addition to it 6 more PL – in the autumn.

5. Steppe depressions of the Central Altai: 1 PL were examined in the summer, in addition to it one more PL – in the autumn, which had been switched-off because of break of wires in the summer.

6. Steppe depressions of Southeast Altai: 2 PL were examined in the summer and in the autumn.

7. Forest-steppe of the Southeast Altai high mountains: 1 PL was examined in the summer.

We surveyed 18 PL with total length of 42.76 km since 15 May to 27 July 2009 (fig. 1). Also 43 PL was investigated during autumn migration of birds since 9 to 20 September 2009. A total length of surveyed PL was 135.06 km – including almost all PL surveyed in the breeding season as well as 93.68 km of PL non observed earlier (fig. 1: 18–44). A total length of the surveyed PL in 2009 was 136.46 km.

The surveyed remains of electrocuted birds were divided into 3 groups:

1. Whole carcasses.

2. Fragmented carcasses – a carcass was partially eaten by a predator or a raptor, or the feathers remained on a place of a predator or raptor eating the carcass.

3. Bones – bones of died birds without any plumage.

In according with a degree of remains decomposing we defined age of remains:

1. 1–5 days – carcass without signs of decomposing, or fresh feathers.

2. 6–12 days – carcass or its fragments with light signs of decomposing, or feathers, with a smell of rotting.

3. 13–21 days – carcass or its fragments



Проверка птицепопасной ЛЭП в Усть-Канской котловине. Фото С. Вазова.

Checking a power line in the Ust-Kanskaya steppe. Photo by S. Vazhov.

Коршуны (*Milvus migrans*) на условно безопасных деревянных опорах ЛЭП – гибель хищных птиц на них происходит крайне редко и преимущественно в дождь. Фото И. Карякина.

Kites (*Milvus migrans*) on wooden electric poles. Such poles make a hazard very rare usually in wet weather. Photo by I. Karyakin.



защитными устройствами ПО ЛЭП;

4. спланировать дальнейшее сотрудничество Сибэкоцентра с сетевыми компаниями.

Во втором случае планировалось:

1. заручиться поддержкой природоохранных органов, как местных, так и федеральных, в обязанности которых входит контроль за соблюдением природоохранного законодательства России и привлечь инспекторов местных природоохранных органов для составления актов об обнаруженных в ходе исследования фактах гибели птиц на ЛЭП;

2. передать составленные акты, а также постановления о нарушении природоохранного законодательства при эксплуатации ЛЭП (отсутствие птицевозащитных сооружений) в природоохранную прокуратуру;

3. довести дела до суда и на основании судебных решений привлечь сетевые компании к ответственности с выплатой соответствующих штрафов и компенсаций, а также с обязательством устранения нарушений и проведения птицевозащитных мероприятий.

Для проведения указанной работы также было необходимо собрать сведения об опыте решения проблемы гибели птиц в других регионах России: информацию о существующих типах ПЗУ, подходящих для действующих в России птицевозащитных конструкций, а также материалы успешной судебной практики, в которой организации, эксплуатирующие ЛЭП в других регионах, были призваны к ответственности.

Полевые исследования

В рамках проекта 2009 г. полевыми исследованиями была охвачена обширная территория от боров Алтайского края до

moderate decomposing, or feathers with remains of tissues dried up, crumpled under rains and sun.

4. 3–4 weeks – strongly decayed carcass, or very «shabby» feathers frequently with signs of destruction by biting louses.

5. 1–3 months – remains of bones with feathers.

6. 4–12 months – only bones.

Data processing

The following analysis of data was done with GIS-software, by methods approved in 2008 (Karyakin et al., 2008): spatial characteristics of points of registered bird deaths were defined, on the basis of distances between nearest neighbors and distances between PL and nests the zone of influence of hazardous PL was calculated for different breeding species.

Following data of available maps the total length of PL is estimated in 2880 km.

The damage caused by owners of hazardous PL was calculated following the technique approved the Ministry of Natural Resources (Extracts..., 2008).

Results

Interaction with network structures

The main utility company provided electricity to customers in the territory of the Siberian federal region (Republics of Altai, Burjatia, Khakassia and Tyva, Altai, Transbaikalian, Krasnoyarsk Krays, Kemerovo, Omsk and Tomsk districts) is the joint-stock company «Inter-Regional Distributive Network Company of Siberia» («IRDNC of Siberia»). Power lines in the Altai Kray and the Republic of Altai was belonged to the department of «Altaienergo» until June, 2009

Чуйской степи Республики Алтай. Особое внимание было уделено степным котловинам Республики Алтай, где высока плотность гнездования редких видов, а также опоры ЛЭП чаще используются птицами в качестве присад.

В гнездовой период (май–июль) на выделенных модельных территориях проводился, в основном однократный, учёт гибели птиц на ЛЭП, а также мониторинг гнездовых группировок редких видов, чтобы оценить влияние гибели птиц на динамику этих группировок. Лишь на участке ПО ЛЭП №10 (рис. 1) учёт гибели птиц в гнездовой период был проведён дважды с разницей в 54 дня. В период осеннего пролёта (сентябрь) проводился учёт гибели птиц на тех же модельных участках в Алтайском крае и Республике Алтай.

Для учёта гнездящихся видов на модельных площадках выявлялись гнездовые территории хищных птиц, определялась их плотность в гнездопригодных местообитаниях на площадках, а затем полученные величины плотности пересчитывались на площадь аналогичных местообитаний за пределами площадок (Карякин, 2004).

Всего выделено 7 модельных территорий, охватывающих фактически весь комплекс типичных для рассматриваемого региона местообитаний хищных птиц:

1. Алтайские ленточные боры – вдоль Касмалинской и Барнаульской лент в пределах Волчихинского, Егорьевского, Мамонтовского, Романовского районов Алтайского края в летний период осмотрено 5 участков ЛЭП, осенью, в дополнение к ним, осмотрено ещё 5 участков ЛЭП.

but later the new department of IRDNC of Siberia «Altai Mountain Electric Networks» has been created in the Republic of Altai.

The workshop organized by the Coordinator of the project for representatives of the network company took place on 24 April. Following decisions were approved:

1. Develop the program of interaction with NGO «Siberian Environmental Center» on the problem of bird electrocution.

2. Define needs in bird protective devices for PL of IRDNC of Siberia

3. Prepare the project of the program on the hazardous PL retrofitting.

4. Prepare requirements on filling acts and investigations of the technological infringements connected with bird deaths by electrocution.

5. Prepare changes and additions in the register of ecological aspects.

6. To put schemes of PL 6–10 kV in the regions under consideration at disposal of NGO «Siberian Environmental Center».

As a result the Siberian Environmental Center has concluded a treaty with IRDNC of Siberia about joint activity on the environment protecting in the zone of location of PL managed by IRDNC of Siberia.

Surveys

As a result of our surveys during the breeding season carcasses of 144 birds killed by electrocution were recorded. The density was 33.68 carcasses per 10 km of PL. Analyzing found remains, fragmented carcasses dominated – 61.1% (20.58 carcasses/10 km of PL), and whole carcasses were 24.3% (8.19 carcasses/10 km of PL). Averaging in the region no less than 5.84 birds/10 km of PL were died every other 5 days, or 35.04 birds/10 km of PL every other month or 105.12 birds/10 km of PL during 3 months of the breeding season. During the breeding season a number of species of birds died by electrocution is poor – crows ($n=144$) – 70.83% and raptors – 29.17%. We noted 10 died birds of 5 species listed in the Red Data Book (6.94% of birds): Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*), Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) and Eagle Owl (*Bubo bubo*). As a result of our autumn surveys of PL carcasses of 302 electrocuted birds were found. The density was 32.68 carcasses/10 km of PL. In contrast to the breeding season whole carcasses dominated – 59.3% (13.25 carcasses/10 km of PL) and in 89.4% of cases ($n=179$) it was carcasses of the birds electrocuted during last 5 days.

На деревянных опорах ЛЭП наблюдается редкая гибель врановых, которые присаживаются на крепежи изоляторов.
Фото И. Карякина.

Deaths of crows on wooden electric poles are noted rare, when birds landed on fasteners of insulators.
Photo by I. Karyakin.



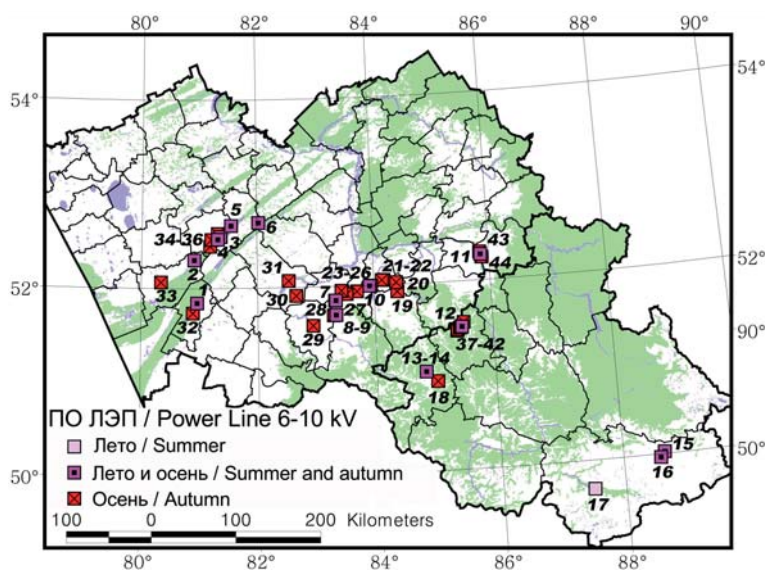


Рис. 1. Участки ПО ЛЭП, осмотренные в 2009 г. Нумерация ЛЭП соответствует нумерации в табл. 1.

Fig. 1. Power lines surveyed in 2009. Numbers of PL are similar with numbers in the Table 1.

2. Лесостепь низкогорий Северо-Западного Алтая – в междуречье Чарыша и Ануя в пределах Петропавловского, Усть-Калманского и Чарышского районов Алтайского края в летний период осмотрено 3 участка, осенью, в дополнение к ним, осмотрено ещё 12 участков.

3. Лесостепь предгорий Северо-Западного Алтая – в летний период осмотрен 1 участок, прилегающий к долине р. Катунь в пределах Красногорского района Алтайского края, осенью увеличена протяжённость осмотра этой же линии за счёт 2-х отводов.

4. Лесная зона низкогорий Северо-Западного Алтая – по р. Улусчерга в пределах Шебалинского района Республики Алтай в летний период осмотрен 1 участок, осенью, в дополнение к нему, осмотрено ещё 6 участков.

5. Степные котловины Центрального Алтая – в Усть-Канском районе Республики Алтай в летний период осмотрен 1 участок, осенью, в дополнение к нему, осмотрен ещё один участок, который летом был отключен из-за разрыва проводов.

6. Степные котловины Юго-Восточного Алтая – в Чуйской степи Кош-Агачского района Республики Алтай в летний период и осенью осмотрено 2 участка.

7. Лесостепь высокогорий Юго-Восточного Алтая – в долине р. Джазатор Кош-Агачского района Республики Алтай летом осмотрен 1 участок.

Всего с 15 мая по 27 июля 2009 г. было осмотрено 18 участков ПО ЛЭП общей протяжённостью 42,76 км (рис. 1). Практически все осмотренные ЛЭП (рис. 1: 1–16) – это линии на бетонных опорах, траверсы которых оснащены штыревыми

The species of electrocuted birds in the autumn were the same as well as in the breeding season: crows ($n=302$) – 70.20% and raptors – 27.81% dominated. 13 carcasses of three species (4.3% of birds) listed in the Red Data Book of Russia was registered on surveyed PL in September: Imperial Eagle, Steppe Eagle and Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*).

Data processing

Following our surveys in the study plots electrocution posed the greatest risk to eagles and their population. In the PL impact zone ($n=9$) 66.7% of breeding territories of eagles were empty, that in 6–7 times more than out the PL impact zone (influence fig. 6). Due to specific skills of hunting the Steppe Eagle is the most vulnerable species. For this species the portion of empty territories in the PL impact zone reached 100%. Following data of counts in 2003–2009 10 breeding territories of the Steppe Eagles were discovered in the Ust-Kanskaya steppe and only 2 pairs consisted of old birds (20%), other pairs were completely young birds (40%), or with one young partner (40%) that showed frequent deaths of birds of that breeding groups. Thus 10 Steppe Eagles were recorded killed by electrocution along 20.57 km of 2 power lines for the season 2009 only (fig. 7). The portion of empty nests of the Imperial Eagle in the PL impact zone in two study plots was calculated in 50%.

According with data of analysis of distribution of breeding territories of the most studied large raptors, such as Imperial Eagle, Steppe Eagle, Saker and Peregrine Falcons 10–13% of territories of the Imperial Eagle, 9–11% of territories of the Steppe Eagles, 4–6% of territories of the Peregrine and 2–4% of territories of the Saker are located in the PL impact zone. Actually absence of breeding owing to bird deaths by electrocution may be expected not less than in 37–49 breeding territories of Imperial Eagles, 69–85 – Steppe Eagles, 15–22 – Peregrines and 10–20 – Sakers every year.

At the average density of electrocuted birds in surveyed territories (considering the coefficient of utilization – 140.16 birds/10 km of PL for 4 months), in all the region 40400 individuals are died by electrocution during the breeding season. And about 11400 electrocuted birds are raptors, in particular Imperial Eagle – averaging 452 individuals (25.0% of estimated species

изоляторами. Каждая такая опора представляет высокую опасность для птиц, т.к. расстояние между заземлённой траверсой и токонесущим проводом достаточно мало, и любая птица крупнее галки, сидя на траверсе, при взлёте легко дотягивается крыльями до провода, приводя к замыканию. Большинство таких линий, протянувшихся между населёнными пунктами и объектами сельскохозяйственной инфраструктуры, были построены много лет назад. В последнее время, в связи с активным развитием сотовой связи, в регионе появляется множество новых ПО ЛЭП в виде коротких отводков к вышкам сотовой связи Билайн и МТС. В ходе работы были осмотрены четыре таких линии (рис. 1: 6, 7, 9, 10). Единственная осмотренная линия в долине р. Джазатор (Республика Алтай) от мини гидроэлектростанции до п. Джазатор (Беяши) (рис. 1: 17) оснащена преимущественно деревянными опорами, условно безопасными для птиц. Тем не менее, все угловые опоры этой линии выполнены из железобетонных конструкций и являются птицепопасными.

Для выяснения уровня гибели птиц в период начала осеннего пролёта посещались выделенные модельные территории

(number in the region), Steppe Eagle – averaging 997 individuals (45.0%), Peregrine Falcon – averaging 89 individuals (8.4%). A total damage of bird deaths caused by electrocution at using of PL 6–10 kV in the zone of location of PL managed by IRDNC of Siberia is estimated at a minimum 150.1 million roubles a year.

Conclusions

1. Used types of electric poles are extremely dangerous for the birds of prey.

2. Common bird species, mainly crows are killed by electrocution in plenty, and their carcasses laying under poles or hanging on crossarms attract raptors and thus increase a risk to birds to be electrocuted.

3. Steppe depressions of the Republic of Altai and edges of the Altai pine forests of the Altai Kray – the most significant areas where the numerous birds of prey are killed by electrocution.

4. In foothills and Altai Mountains the high level of utilization of electrocuted birds during the breeding season gradually decreasing at the end of the season was recorded. As a result the number of recorded bird deaths was in 3.1 times less actual.

5. Near 40400 birds and 11400 from

Птицепопасные конструкции опор ЛЭП и трансформаторов.
Фото И. Карякина.

Transformers and pylons of power lines dangerous for birds.
Photos by I. Karyakin.



Птицеопасная ЛЭП, подводящая ток к вышке сотовой связи Билайн близ с. Антоньевка в Алтайском крае. Линия 10 на рис. 1. Фото И. Карякина.

Hazardous power line providing electricity to a tower of the Mobile Network Company "Beeline" near the Antonyevka village in the Altai Kray. PL 10 on the fig. 1. Photo by I. Karyakin.



в период с 9 по 20 сентября 2009 г. На модельных территориях осмотрено 43 участка ПО ЛЭП общей протяжённостью 135,06 км (рис. 1). Осмотрены все линии, обследовавшиеся в гнездовой период, кроме линии 17 в долине Джазатора, а также новые участки протяжённостью 93,68 км (рис. 1: 18–44). К сожалению, полноценно захватить начало пролёта хищных птиц не удалось – стояла хорошая погода и многие виды продолжали держаться на своих гнездовых участках не только в равнинной части Алтайского края, но и в горах Алтая. Поэтому фактически все выявленные факты гибели относились к местным птицам.

Общая протяжённость обследованных участков ПО ЛЭП в сезон 2009 г. составила 136,46 км.

Обнаруженные останки погибших птиц ранжированы на 3 группы:

1. Целый труп – труп птицы, целостность которого не нарушена хищниками.

2. Утилизированный труп – труп, частично съеденный четвероногим или пернатым хищником, либо перья, оставшиеся на месте поедания хищником трупа, видовой принадлежность которых поддаётся определению.

3. Костные останки – кости погибших птиц, перьевой покров которых разложился.

По степени разложения останков определялся их возраст:

1. 1–5 дней – труп без признаков разложения либо свежие перья.

which – birds of prey and owls perishes during the breeding season in the zone of PL location managed by departments of «Altaienergo» and the «Altai Mountain Electric Networks».

6. On the surveyed PL the damage of individual death of birds constitutes 2.294 million roubles, averaging 16.81 thousand roubles per 1 km of PL 6–10 kV or 1.12 thousand roubles per an electric pole.

7. A total damage of bird deaths caused by electrocution at using of PL 6–10 kV in the zone of location of PL managed by IRDNC of Siberia is estimated at a minimum 150.1 million roubles a year.

8. Costs of one electric pole retrofitting are covered by the sum of noted damage from bird electrocution on that pole during only one breeding season.

Recommendations

1. Forbid the building of new PL 6–10 kV with concrete poles and upright insulators and not isolated wire in all territory of the Altai Kray and the Republic of Altai.

2. Retrofit all concrete poles with upright insulators of existing PL 6–10 kV replacing not insulated energized wires by insulated wires or bird protective devices (BPD).

At first time retrofitting should be carried out:

– In the Republic of Altai – in forestless territories of steppe depressions and river valleys.

– In the Altai Kray – in foothills, mountain steppe and forest-steppe, in the zone of the Altai pine forest borders (zone extending on 3 km from the forest edge).

3. Carry out surveys after retrofitting of PL to estimate efficiency of protective actions.

4. Monitor PL equipped with BPD every year to carry out necessary repair and service in due time.

Сергей Вазов с трупом могильника (*Aquila heliaca*), погибшего на ЛЭП в Усть-Канской степи. Республика Алтай. Фото Э. Николенко.

Sergey Vazhov with a Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) died by electrocution in the Ust-Kanskaya steppe. Republic of Altai. Photo by E. Nikolenko.



2. 6–12 дней – труп или его фрагменты с легкими признаками разложения либо перья с запахом гниения в основании очингов.
3. 13–21 день – труп или его фрагменты со средними признаками разложения либо перья с высохшей тканью в основании очингов, скомкавшиеся под воздействием осадков и солнечного излучения.
4. 3–4 недели – сильно разложившийся труп либо сильно «потрёпанные» перья, часто со следами разрушения пухоедами.
5. 1–3 месяца – костно-перьевые останки.
6. 4–12 месяцев – только кости.



Ринур Бекмансуров с трупом сапсана, погибшего на ЛЭП в Чуйской степи (вверху) и Эльвира Николенко с трупом степного орла (*Aquila nipalensis*), погибшего на ЛЭП в Усть-Канской степи (внизу). Республика Алтай. Фото И. Карякина.

Rinur Bekmansurov with a Peregrine Falcon died by electrocution in the Chuya steppe (upper) and Elvira Nikolenko with electrocuted Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in the Ust-Kanskaya steppe (bottom). Republic of Altai. Photos by I. Karyakin.

Камеральная работа

Камеральная обработка собранных данных проведена в среде ГИС по методике, апробированной в 2008 г. (Карякин и др., 2008): рассчитаны пространственные характеристики точек гибели птиц, определена зона влияния ПО ЛЭП для разных видов на модельных площадях на основании

дистанций между гнездами соседних пар и дистанций от гнёзд до ПО ЛЭП.

В межрегиональной сетевой компании была запрошена информация о протяжённости ЛЭП 6–10 кВ в Алтайском крае и Республике Алтай. К сожалению, точная протяжённость ПО ЛЭП в этих регионах осталась неизвестной. По имеющимся картам протяжённость всех линий 6–10 кВ была оценена в 24 тыс. км, однако эта цифра включает в себя линии с деревянными опорами, являющиеся безопасными для большинства крупных птиц, а также оснащённые СИП-3. На модельных территориях около 10–11% – это линии на бетонных опорах со штыревыми изоляторами и неизолированным проводом. Следовательно, можно предполагать, что во всём рассматриваемом регионе протяжённость ПО ЛЭП составляет около 2,88 тыс. км – именно эта величина бралась за основу при оценке влияния ПО ЛЭП на птиц региона и расчёте ущерба.

Ущерб, причиняемый владельцами ПО ЛЭП, рассчитан по «Методике исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания» (Выдержки..., 2008).

Результаты работы

Взаимодействие с сетевыми структурами

На территории Сибирского федерального округа действует крупнейшая распределительная сетевая компания ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Сибири» («МРСК Сибири»), осуществляющая транспорт электроэнергии по распределительным сетям на территориях республик Алтай, Бурятия, Хакасия и Тыва, Алтайского, Забайкальского и Красноярского краёв, Кемеровской, Омской и Томской областей. Таким образом, ЛЭП всего Алтае-Саянского региона входит в зону её влияния. Алтайский край и Республика Алтай до июня 2009 г. находились в зоне ответственности филиала «Алтайэнерго», а позже в Республике был создан новый филиал «МРСК Сибири» «Горно-Алтайские электрические сети».

На первом этапе реализации проекта руководству филиала Алтайэнерго, а также в головную организацию компании было направлено информационное письмо о начале проекта с предложением сотрудничества. К письму были приложены

Табл. 1. Уровень гибели птиц на осмотренных участках ПО ЛЭП в 2009 г. Нумерация ЛЭП соответствует нумерации на рис. 1.

Table 1. Rates of bird deaths by electrocution on surveyed PL in 2009. Numbers of PL are similar with numbers in the fig. 1

Номер ID	Длина (м) Length (m)	Гнездовой период Breeding season		Период начала осеннего пролета At the beginning of autumn migration		Всего за 2009 г. Total in 2009	
		Погибшие птицы Electrocuted birds	Плотность (ос./1 км ЛЭП) Density (ind./1 km PL)	Погибшие птицы Electrocuted birds	Плотность (ос./1 км ЛЭП) Density (ind./1 km PL)	Погибшие птицы Electrocuted birds	Плотность (ос./1 км ЛЭП) Density (ind./1 km PL)
1	1087	0	0	5	4.60	5	4.60
2	1092	15	13.74	9	8.25	24	21.99
3	1327	1	0.75	0	0	1	0.75
4	4201	19	4.52	11	2.62	30	7.14
5	2661	21	7.89	4	1.50	25	9.40
6	293	3	10.24	0	0	3	10.24
7	674	7	10.38	5	7.42	12	17.80
8	849	0	0	0	0	0	0
9	166	3	18.02	0	0	3	18.02
10	1925	15	7.79	10	5.20	25	12.99
11	6879	25	3.63	14	2.03	39	5.67
12	2454	0	0	0	0	0	0
13	9527	8	0.84	18	1.89	26	2.73
14	214	11	51.46	1	4.67	12	56.06
15	504	1	1.98	1	1.98	2	3.95
16	7492	13	1.74	4	0.53	17	2.26
17	1409	2	1.42	-	-	2	1.42
18	11046	-	-	27	2.44	27	2.44
19	7915	-	-	6	0.76	6	0.76
20	698	-	-	1	1.43	1	1.43
21	3430	-	-	18	5.25	18	5.25
22	729	-	-	5	6.85	5	6.85
23	2002	-	-	1	0.50	1	0.50
24	20006	-	-	33	1.65	33	1.65
25	6685	-	-	22	3.29	22	3.29
26	1215	-	-	2	1.65	2	1.65
27	518	-	-	3	5.80	3	5.80
28	2012	-	-	7	3.48	7	3.48
29	2458	-	-	15	6.10	15	6.10
30	2510	-	-	7	2.79	7	2.79
31	2125	-	-	7	3.29	7	3.29
32	6707	-	-	16	2.39	16	2.39
33	2628	-	-	0	0	0	0
34	2336	-	-	0	0	0	0
35	11879	-	-	45	3.79	45	3.79
36	3058	-	-	3	0.98	3	0.98
37	254	-	-	0	0	0	0
38	172	-	-	0	0	0	0
39	172	-	-	0	0	0	0
40	230	-	-	0	0	0	0
41	531	-	-	0	0	0	0
42	163	-	-	0	0	0	0
43	670	-	-	1	1.49	1	1.49
44	1525	-	-	1	0.66	1	0.66
Всего / Total	136464	144	3.37	302	2.24	446	3.27

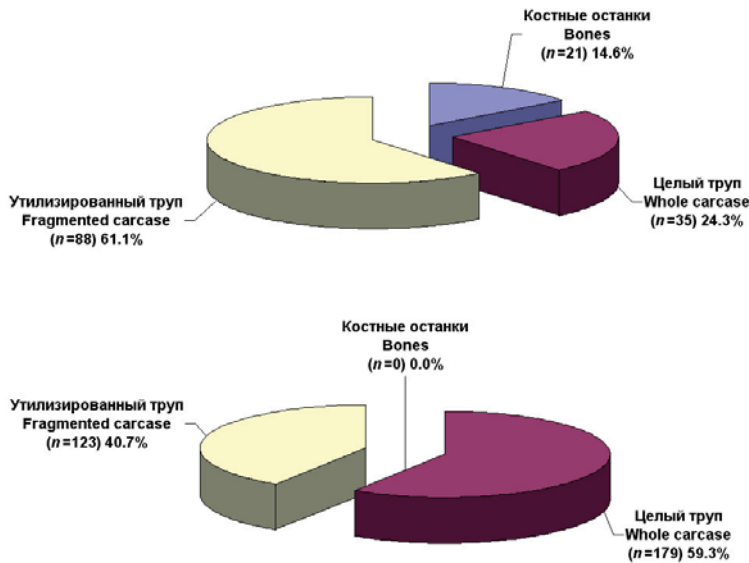
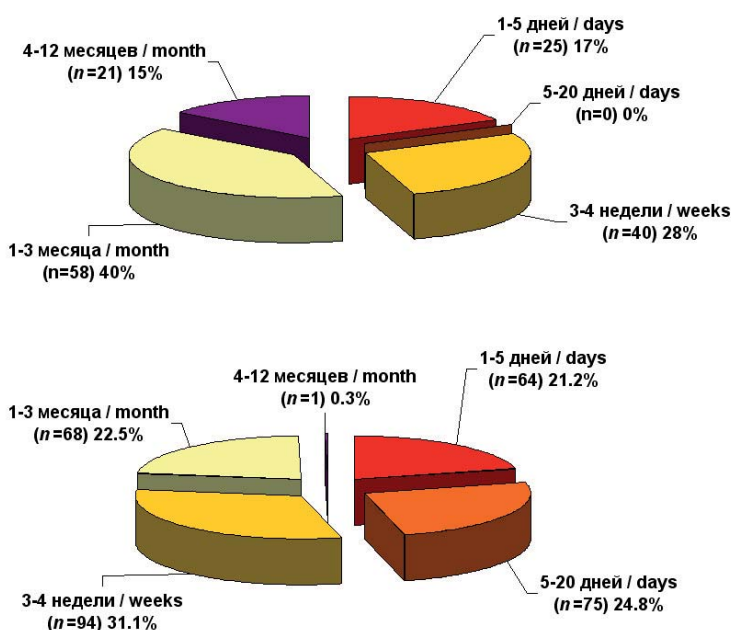


Рис. 2. Характер утилизации фактически наблюдаемых погибших птиц летом (вверху) и осенью (внизу).

Fig. 2. Character of bird remains surveyed during summer (upper) and autumn (bottom).

Рис. 3. Возраст останков фактически наблюдаемых погибших птиц летом (вверху) и осенью (внизу).

Fig. 3. Age of bird remains surveyed during summer (upper) and autumn (bottom).



дополнительные материалы – сведения о проблеме и опыте её решения в других регионах России, технические характеристики современных птицезащитных устройств (ПЗУ КП-1Б; ГОСТ 16337-77; 16338-85), а также обзор законодательной базы РФ, регулирующей данную деятельность.

В ответ последовала достаточно быстрая реакция «МРСК Сибири» – в лице главного специалиста отдела безопасности производства Департамента производственного контроля и охраны труда компания выразила готовность к сотрудничеству. Рабочая встреча Координатора проекта Сибэкоцентра с представителями сетевой компании состоялась 24 апреля. На ней были приняты следующие решения:

1. Разработать программу взаимодействия с МБОО «Сибэкоцентр» по пробле-

ме гибели птиц на ЛЭП.

2. Определить потребность в птицезащитных устройствах для филиалов ОАО «МРСК Сибири».

3. Подготовить проект программы по оснащению ПЗУ объектов ОАО «МРСК Сибири».

4. Подготовить требования по заполнению актов и расследованию технологических нарушений, связанных с гибелью птиц.

5. Подготовить изменения и дополнения в реестр экологических аспектов (СО «Экологические аспекты. Реестр»).

6. Предоставить в МБОО «Сибэкоцентр» схемы ЛЭП 6–10 кВ на запрошенные районы.

В результате между «МРСК Сибири» и Сибэкоцентром было достигнуто соглашение о совместной деятельности с целью охраны окружающей природной среды в зоне прохождения ЛЭП МРСК, защиты птиц от повреждений и гибели на ЛЭП, предохранения ЛЭП от аварийных ситуаций, связанных с попаданием птиц на токонесущие конструкции. Отдел безопасности производства компании подготовил проект программы по оснащению ЛЭП ПЗУ и на 2010 г. были заложены средства на её реализацию.

К сожалению, несмотря на принятые решения, компания не смогла до окончания проекта предоставить поопорные схемы ЛЭП на районы исследования, что сделало невозможным оценить негативное влияние ПО ЛЭП на птиц всего региона, поэтому оценка получилась больше экспертная, а рекомендации по результату проекта пришлось основывать только на данных, собранных в ходе экспедиции.

Полевые исследования

В результате осмотра ПО ЛЭП в гнездовой период обнаружены останки 144 птиц, погибших от поражения электротоком. Плотность составила 33,68 останков/10 км линий. В зависимости от типа биотопов и приуроченности линии к тому или иному объекту антропогенной инфраструктуры плотность погибших птиц варьировала в широких пределах от 0 до 51,46 останков на 1 км линий (табл. 1). Максимальные показатели плотности погибших птиц наблюдаются в основном на коротких отводках, проходящих через наиболее привлекательные кормовые биотопы (урез воды, край колонии сусликов *Spermophilus* sp., убранный сенокос и т.п.). В однородных биотопах при достаточно большой протяжённости птицезащитных участков гибель птиц наблюдается более равномерно по



Коршуны являются основными утилизиато-рами трупов гибнувших на ЛЭП птиц в Алтайском крае (вверху) и республике Алтай (внизу).

Фото И. Карякина.

Kites are the main consumers of birds died from electrocution in the Altai Kray (upper) and in the Republic of Altai (bottom).

Photos by I. Karyakin.

линии с плотностью, в основном, от 0,75 до 7,89 останков на 1 км линий.

Среди обнаруженных останков птиц абсолютно доминировали утилизированные трупы – 61,1% (20,58 останков/10 км линий) (рис. 2), причём в 30% случаев это были достаточно свежие перья птиц, погибших на ЛЭП в течение пары дней до момента их обнаружения. Целые трупы составили 24,3% (8,19 останков/10 км линий).

Специфической особенностью территории является крайне низкое количество костных останков погибших птиц. Они были обнаружены лишь на двух линиях за пределами гор (14,6%). При достаточно низкой плотности костных элементов погибших птиц на осмотренных линиях в целом (4,91 останков/10 км линий), на линии №5 (рис. 1) вдоль бортовой ленты в Мамонтовском р-не их плотность составила 7,14 останков/1 км линий. Низкий уровень обнаружения костных останков птиц под опорами ПО ЛЭП в горах Алтая можно объяснить лишь их интенсивной утилизацией. Что же касается артефакта наблюдений на линии №5, то здесь возможна повышенная гибель птиц в период миграций.

Обращает внимание то, что среди останков, обнаруженных в гнездовой период, практически отсутствует возрастная группа слабо и средне разлагающихся тушек. В

ходе работы удавалось обнаруживать трупы птиц, погибших в течение одного или нескольких дней ($n=144$; 17,4%) либо с признаками сильного разложения, что соответствует как минимум 3–4 неделям со дня гибели (27,8%) (рис. 3). Полностью выпала из наблюдений группа трупов со сроком давности от 5 до 20 дней, причём за весь период наблюдений с мая по июль.

Важным показателем для расчёта реальной гибели птиц на ЛЭП является скорость утилизации трупов. Можно предполагать, что этот показатель является уникальным для каждой ЛЭП и зависит от таких факторов, как тип биотопа, плотность пернатых и четвероногих хищников, численность других объектов добычи, месяц наблюдений, интенсивность выпаса скота и т.д. Оценка всех этих факторов, а также экспериментальный расчёт скорости утилизации на основании стационарных наблюдений, выходят за рамки данного исследования. Однако, наблюдаемая картина даёт возможность предполагать, что в летний период скорость утилизации трупов во всём регионе исследований очень высока, и, таким образом, рассчитанные величины гибели птиц являются лишь самой минимальной оценкой.

Основным утилизатором трупов птиц, погибших на ЛЭП, как в Алтайском крае, так и в Республике Алтай, является коршун (*Milvus migrans*). Как правило гнездящиеся коршуны уносят тушки из-под опор, не оставляя следов гибели птицы – такие случаи невозможно зафиксировать, и они выпадают из учёта погибших птиц. Однако, когда коршуны (как правило, это неразмножающиеся птицы), поедают трупы на месте гибели, под опорой остаются перья, по которым можно идентифицировать объект. В поисках пищи коршуны сами регулярно присаживаются на опоры ЛЭП и гибнут на них, увеличивая тем самым печальную статистику. Интересно то, что именно на участках с погибшими коршунами в течение нескольких недель наблюдается минимальная утилизация тушек. В частности, на участке ПО ЛЭП №10 во время осмотра 29 мая были обнаружены лишь утилизированные останки могильника (*Aquila heliaca*). При осмотре этой же линии 21 июля были обнаружены достаточно старые останки двух коршунов и останки 12-ти врановых разной степени утилизации и возраста, в том числе 8 свежих трупов. Определённо, врановые гибли на линии и в мае, т.к. в полосе шириной 500 м обнаружено 6 пустующих построек вороны (*Corvus cornix*) и сороки (*Pica pica*), но их трупы уносились коршу-

Табл. 2. Видовой состав, количество и плотность погибших птиц на осмотренных участках ПО ЛЭП в 2009 г.

Table 2. List of species, number and density of electrocuted birds on the surveyed power lines in 2009.

Вид / Species	Гнездовой период Breeding season			Период начала осеннего пролета At the beginning of autumn migration			Всего за 2009 г. Total in 2009		
	Количество Number	Доля (%) Portion (%)	Плотность (ос./10 км ЛЭП) Density (ind./10 km PL)	Количество Number	Доля (%) Portion (%)	Плотность (ос./10 км ЛЭП) Density (ind./10 km PL)	Количество Number	Доля (%) Portion (%)	Плотность (ос./10 км ЛЭП) Density (ind./10 km PL)
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	4	2.78	0.94	8	2.65	0.59	12	2.69	0.88
Ворона серая (<i>Corvus cornix</i>)	12	8.33	2.81	40	13.25	2.96	52	11.66	3.81
Ворона чёрная (<i>Corvus corone</i>)	17	11.81	3.98	14	4.64	1.04	31	6.95	2.27
Галка (<i>Corvus monedula</i> , <i>C. dauricus</i>)	6	4.17	1.40	62	20.53	4.59	68	15.25	4.98
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	38	26.39	8.89	58	19.21	4.29	96	21.52	7.03
Сорока (<i>Pica pica</i>)	14	9.72	3.27	22	7.28	1.63	36	8.07	2.64
Врановые (<i>Corvidae</i> ssp.)	11	7.64	2.57	8	2.65	0.59	19	4.26	1.39
Скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)				4	1.32	0.30	4	0.90	0.29
Трясогузка белая (<i>Motacilla alba</i>)				1	0.33	0.07	1	0.22	0.07
Голубь сизый (<i>Columba livia</i>)				1	0.33	0.07	1	0.22	0.07
Могильник (<i>Aquila heliaca</i>)	3	2.08	0.70	2	0.66	0.15	5	1.12	0.37
Подорлик большой (<i>Aquila clanga</i>)				2	0.66	0.15	2	0.45	0.15
Орёл степной (<i>Aquila nipalensis</i>)	2	1.39	0.47	9	2.98	0.67	11	2.47	0.81
Орёл (<i>Aquila</i> sp.)	2	1.39	0.47				2	0.45	0.15
Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	3	2.08	0.70	8	2.65	0.59	11	2.47	0.81
Коршун (<i>Milvus migrans</i>)	18	12.50	4.21	25	8.28	1.85	43	9.64	3.15
Курганник мохноногий (<i>Buteo hemilasius</i>)	1	0.69	0.23				1	0.22	0.07
Курганник обыкновенный (<i>Buteo rufinus</i>)	1	0.69	0.23				1	0.22	0.07
Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	2	1.39	0.47	14	4.64	1.04	16	3.59	1.17
Перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)	1	0.69	0.23	1	0.33	0.07	2	0.45	0.15
Ястребиные (<i>Accipitridae</i> sp.)	3	2.08	0.70			0.00	3	0.67	0.22
Пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	4	2.78	0.94	22	7.28	1.63	26	5.83	1.91
Сапсан (<i>Falco peregrinus</i>)	1	0.69	0.23				1	0.22	0.07
Сова ушастая (<i>Asio otus</i>)				1	0.33	0.07	1	0.22	0.07
Филин (<i>Bubo bubo</i>)	1	0.69	0.23				1	0.22	0.07
Всего / Total	144	100	33.68	302	100	22.36	446	100	32.68

нами к гнезду, поэтому и не были найдены под опорами. Следует обратить внимание на то, что такие редкие виды, как могильник и степной орёл (*Aquila nipalensis*) часто поедают трупы птиц, погибших на ПО ЛЭП, при этом также становятся объектами поражения электротоком, как и коршуны. В Усть-Каннской степи на участке ПО ЛЭП №13 под опорой, располагавшейся в 100 м от присады могильника, обнаружены свежие останки тетеревятника (*Accipiter gentilis*), съеденного орлом, а под присадой обнаружены останки разной свежести ещё двух тетеревятников и одного перепелятника (*Accipiter nisus*), по всем признакам

погибших на ЛЭП и унесённых из-под неё орлом. На участке, контролируемом могильником, целые трупы отсутствовали, а утилизированных останков было в 1,5 раза меньше, чем на прилегающих участках этой же линии. Партнёр могильника погиб на этой же ЛЭП, а гнездо, устроенное в 390 м от ЛЭП, в период осмотра пустовало.

Анализ количества останков в соответствии со сроком их давности позволяет говорить о том, что в течение 1–2-х недель после гибели тушки интенсивно утилизируются хищниками, и под ЛЭП остаются лишь разлагающиеся останки, которые вовремя не были утилизированы (рис. 3).

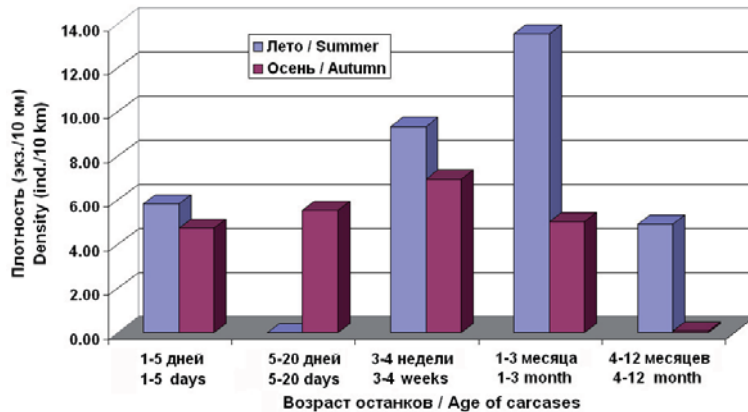


Рис. 4. Плотность фактически наблюдаемых погибших птиц, ранжированных по возрасту останков.

Fig. 4. Density of surveyed remains of birds ranged on age of remains.

Таким образом, было рассчитано соотношение между количеством свежих трупов и трупов, утилизируемых и остающихся гнить под опорой ЛЭП. Таких оставшихся гнить останков, сроком давности от трёх недель до трёх месяцев, было учтено 98, что соответствует в среднем семи трупам за каждые 5 дней, тогда как со сроком давности от 1 до 5 дней было учтено 25 случаев гибели. Таким образом, в среднем каждые 5 дней из 25 погибших птиц 7 птиц не утилизируются хищниками, а остаются гнить под опорой, и по истечении некоторого времени (больше недели) удаётся наблюдать лишь 28% останков, а другие 72% погибших птиц выпадают из учёта.

Как было сказано выше, всего в ходе летнего исследования на 42,8 км ПО ЛЭП учтено 25 свежих трупов и утилизированных остатков сроком давности от 1 до 5 дней. В линейной модели, когда на протяжении трёх месяцев гнездового периода (май–июль) вероятность гибели птиц остаётся постоянной, а выбранные модельные площади равномерно отражают ситуацию в исследуемом регионе, в среднем по региону каждые 5 дней гибнет 5,84 птиц/10 км ПО ЛЭП, что составляет 35,04 птиц/10 км ПО ЛЭП в месяц или 105,12 птиц/10 км ПО

ЛЭП за три месяца гнездового периода. Это в 3,1 раза больше фактически наблюдаемого показателя. Понятно, что зависимость не может быть линейной и уровень гибели существенно изменяется в разных биотопах, однако для модельных территорий данные показатели можно считать объективными, а средние по региону показатели вряд ли будут отличаться более чем на 30%.

Видовой состав птиц, погибших на ЛЭП в гнездовой период, оказался достаточно бедным – это врановые ($n=144$) – 70,83% и пернатые хищники – 29,17%. Среди пернатых хищников ($n=42$) преобладали хищные птицы сем. Ястребиных среднего размерного класса (66,67%): коршун, канюк (*Buteo buteo*), тетеревятник. Следует заметить, что коршун, абсолютно доминирующий среди хищников ($n=42$; 42,86%), входит и в состав доминантов среди всех погибших на ЛЭП птиц ($n=144$) – 12,5%, наряду с чёрной и серой воронами (*Corvus corone* & *C. cornix*) – 20,14% и грачём (*Corvus frugilegus*) – 26,39% (табл. 2).

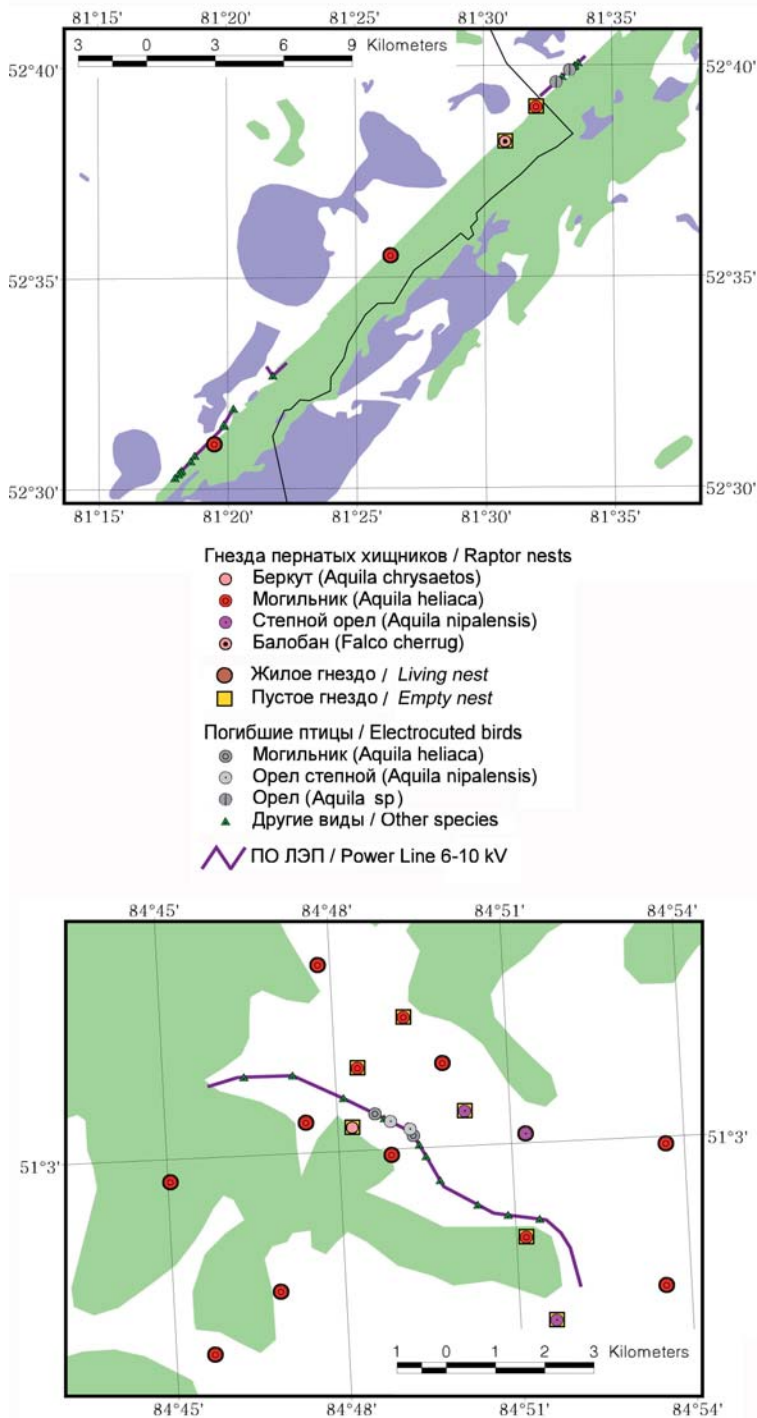
Из птиц, занесённых в Красную книгу России, на осмотренных участках ЛЭП в гнездовой период погибли 10 особей пяти видов (6,94% птиц): могильник (рис. 1, ЛЭП 10, 14 и, вероятно, 5), степной орёл (рис. 1, ЛЭП 14), курганник (*Buteo rufinus*) (рис. 1, ЛЭП 16), сапсан (*Falco peregrinus*) (рис. 1, ЛЭП 16) и филин (*Bubo bubo*) (рис. 1, ЛЭП 7). При этом, три особи вошли в группу со сроком давности до 5 дней (степной орёл, курганник и сапсан). Таким образом, принимая во внимание условно равную вероятность гибели птиц на ЛЭП, в среднем на модельных участках за 3 месяца гнездового периода гибнет не менее 54 птиц «краснокнижных» видов.

В результате осеннего осмотра ПО ЛЭП обнаружены останки 302 птиц, погибших от поражения электротоком. Плотность

Трансформатор с фазой, замыкающей на корпус, в Чуйской степи (Республика Алтай). Помимо птиц здесь гибнет и домашний скот. Фото И. Карякина.

Transformer extremely hazardous not only for birds but for animals in the Chuyskaya steppe (Republic of Altai). Photos by I. Karyakin.





составила 32,68 останков/10 км линий. В отличие от гнездового периода, на участках ПО ЛЭП, проходящих через наиболее привлекательные кормовые биотопы, не наблюдалось локально высоких показателей плотности погибших птиц. Тем не менее, в зоне высокой численности длиннохвостых сусликов уровень гибели хищных птиц был существенно выше, чем на других территориях. В целом по региону плотность погибших птиц варьировала в очень небольшом диапазоне – от 0 до 8,25 останков/1 км линий (табл. 1). В однород-

Рис. 5. Распределение жилых и пустующих гнезд крупных пернатых хищников вдоль ПО ЛЭП в Алтайских борах на линиях 3–5 (вверху) и в Усть-Канской котловине на линиях 13–14 (внизу) по данным исследований в гнездовой период.

Fig. 5. Distribution of living and empty nests of large raptors along hazardous PL in the Altai pine forests (N^o 3–5) (upper) and in the Ust-Kanskaya steppe (N^o 13–14) (bottom) following our surveys during the breeding season.

ных биотопах при достаточно большой протяженности птицепасных участков гибель птиц наблюдалась с плотностью от 1,43 до 4,67 останков/1 км линий. Плотность погибших птиц в ходе осеннего осмотра оказалась несколько ниже, чем в летний период. Это можно объяснить в первую очередь тем, что пролёт ещё не начался и на осмотренных участках ПО ЛЭП продолжалась гибель местных птиц. Сравнение 16-ти участков ПО ЛЭП, которые посещались и летом, и осенью, показывает, что гибель птиц, зарегистрированная в сентябре, оказалась в 1,7 раз меньше зарегистрированной в летний период (19,82 останков/10 км линий и 34,32 останков/10 км линий, соответственно).

Среди собранных останков птиц, в отличие от гнездового периода, доминировали целые трупы – 59,3% (13,25 останков/10 км линий) (рис. 2), причём в 89,4% случаев ($n=179$) это были трупы птиц, погибших на ЛЭП в течение 5 дней до момента их обнаружения. Следует заметить, что, несмотря на общее снижение плотности останков погибших птиц, плотность свежих трупов фактически сохранилась на летнем уровне, а с учётом трупов 2-х-недельной давности, которые вообще не фиксировались в летний период, оказалась даже выше (рис. 4).

Увеличение количества целых трупов на разных стадиях разложения в осенний период, по сравнению с летним, определённо указывает на уменьшение уровня утилизации. Это можно объяснить несколькими факторами: усложняющимися к концу лета условиями добычи трупов из под ЛЭП из-за высокой травы, частичной откочёвкой из мест гнездования территориальных «утилизаторов», например, коршунов, контролировавших участки ПО ЛЭП, а также постепенной гибелью их самих от поражения током. К тому же, повторно осмотрено 24% линий, на которых ранее обнаруженные останки птиц не учитывались – и если в летнем учёте фигурируют останки сроком от 3-х месяцев до года, то осенью на этих линиях учёт ограничивался 3-мя месяцами.



Гнёзда могильника (А) в непосредственной близости от птицепасных ЛЭП (В) в ленточных борах Алтайского края (вверху) и Усть-Канской степи Республики Алтай (внизу). Фото И. Карякина.

Nests of the Imperial Eagle (A) located too close to hazardous PL (B) in the Altai pine forests, Altai Kray (upper) and in the Ust-Kanskaya steppe in the Republic of Altai (bottom).

Photos by I. Karyakin.

Показатели плотности и коэффициента утилизации говорят о том, что пролёт ещё не начался и вся фиксируемая в сентябре гибель относится к территориальным птицам. Об этом же говорит низкая доля погибших молодых птиц среди хищников. В частности, для коршуна доля слётков составила 13,33% ($n=25$), при этом все трупы коршунов имеют давность гибели от 4 до 12 недель к моменту их обнаружения.

Видовой состав погибших на ЛЭП птиц осенью и летом был примерно одинаков – по-прежнему доминировали врановые ($n=302$) – 70,20% и пернатые хищники – 27,81%. Среди погибших птиц появились скворцы (*Sturnus vulgaris*), крупные стаи которых в этот период кочуют по территории предгорий Алтая и равнинной части Алтайского края, часто сидят на проводах и гибнут, преимущественно во время дождя. Среди пернатых хищников ($n=84$) преобладали хищные птицы сем. Ястребиных среднего размерного класса (55,95%): коршун, канюк (*Buteo buteo*), тетеревиный. Заметно увеличился уровень гибели пустельги (*Falco tinnunculus*) – с 9,52% ($n=42$) летом до 26,19% ($n=84$) в сентябре (табл. 2).

Из птиц, занесённых в Красную книгу России, на осмотренных участках ЛЭП в сентябре зарегистрирована гибель 13 особей трёх видов (4,3% птиц): могильник (рис. 1: ЛЭП 13, 18), степной орёл (рис. 1:

ЛЭП 13, 18) и большой подорлик (*Aquila clanga*) (рис. 1: ЛЭП 35). При этом, лишь один степной орёл вошёл в группу со сроком давности до 5 дней, остальные птицы погибли в гнездовой период – в июле–августе.

Камеральная работа

Одна из основных задач камеральной работы – выяснить, насколько сложившаяся структура ПО ЛЭП влияет на схему распределения гнездовых участков хищных птиц и уровень занятости территорий по причине гибели птиц на этих ЛЭП – решена с помощью ГИС-анализа, который позволил выявить определённые закономерности во влиянии ПО ЛЭП на занятость участков крупных пернатых хищников, наблюдения за которыми ведутся с 2003 г.

На модельной территории в Алтайских борах (рис. 1: ЛЭП 3–5) из трёх гнездовых участков могильников, удалённых друг от друга на 9,17 и 11,36 км, два попадают в зону влияния ПО ЛЭП (рис. 5) – дистанция от гнезда до ПО ЛЭП составляет 0,24 и 0,51 км, соответственно. На гнездовом участке в зоне влияния ПО ЛЭП №5, удалённом от угловой опоры на 0,51 км, размножение отсутствовало по причине гибели одного из партнёров. На линии зарегистрирована гибель двух орлов в ранневесенний период (костные останки). Здесь же прекратил своё существование гнездовой участок балобанов (*Falco cherrug*), гнездо которого располагалось в 2,5 км от ПО ЛЭП, однако его гибель в текущий сезон на ПО ЛЭП находкой останков не подтверждена. В сентябре на данной территории зарегистрирована гибель пары больших подорликов, погибших с разницей в месяц в июле–августе.

На модельной территории в Усть-Канской котловине (рис. 1: ЛЭП 13–14) выявлено 12 гнездовых участков могильников, 3 – степных орлов и 1 – беркута (*Aquila chrysaetos*) (рис. 5). Дистанция между гнёздами могильников варьирует от 1,23 до 3,17 км, составляя в среднем ($n=11$) $2,3 \pm 0,77$ км, между гнёздами степных орлов – от 1,35 до 3,87 км, в среднем ($n=2$) $2,61 \pm 1,78$ км. Более половины времени периода размножения гнездящиеся орлы проводят на территории, как минимум, половины дистанции до соседнего участка другой пары. Поэтому можно предполагать, что в зону влияния ПО ЛЭП попадают все участки орлов, лежащие на расстоянии до 1,15–1,30 км от неё. На данной модельной территории расстояние от гнёзд могильников до ПО ЛЭП варьирует от 0,39 до 5,85 км, составляя в среднем ($n=12$) $2,09 \pm 1,59$ км, от гнёзд степных ор-

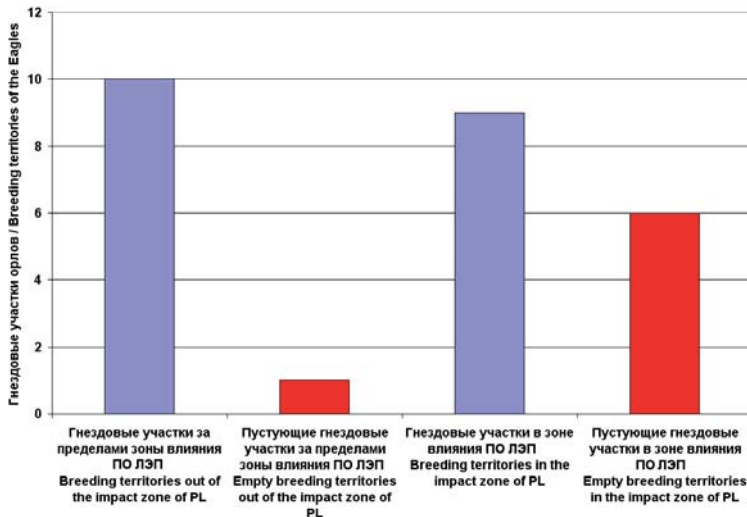


Рис. 6. Занятость гнёзд орлов (беркут *Aquila chrysaetos*, могильник *A. heliaca* и степной орёл *A. nipalensis*) в зоне влияния ПО ЛЭП и за её пределами.

Fig. 6. Occupancy of eagle's nests (Golden Eagle *Aquila chrysaetos*, Imperial Eagle *A. heliaca* and Steppe Eagle *A. nipalensis*) in a zone of PL impact and out of it.

Рис. 7. Распределение гнездовых участков степного орла в Усть-Канской степи и останков птиц, погибших на ЛЭП в 2009 г.

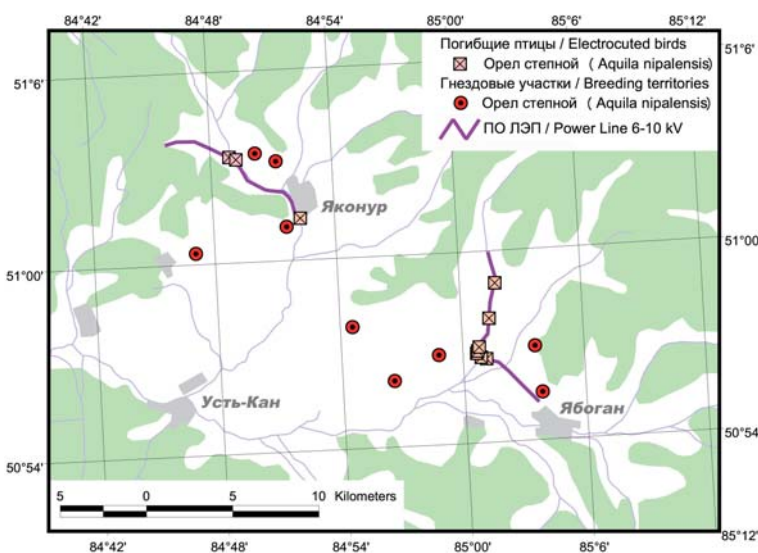
Fig. 7. Distribution breeding territories of the Steppe Eagle in the Ust-Kanskaya steppe and remains of birds electrocuted in 2009.

лов – от 0,86 до 1,7 км, в среднем ($n=3$) $1,24 \pm 0,43$ км, от гнезда беркута – 0,48 км. В зону влияния ПО ЛЭП однозначно попадают гнездовой участок беркута, 4 гнездовых участка могильников и 2 гнездовых участка степных орлов. Отмечено, что на участке беркута гнездо пустоует, птицы отсутствуют, на 2-х участках степных орлов гнёзда пустоуют, причём на одном из участков зафиксирована гибель двух птиц, одна из которых погибла в день осмотра ЛЭП, на 2-х из 4-х участков могильников гнёзда пустоуют (причём, на одном из них отмечена гибель обеих птиц), а на третьем участке один из партнёров – птица возраста 3–4-х лет, явно заменившая погибшего ранее партнёра. В сентябре на этом же участке ЛЭП зарегистрирована гибель ещё одного могильника и степного орла, причём гибель птиц произошла напротив гнёзда, которые летом были жилие.

Для сапсана, имеющего большие охотничьи участки, зона влияния ПО ЛЭП может

быть очень большой. Так, в Усть-Калманском и Петропавловском районах Алтайского края самка и самец сапсанов в период выкармливания слётков (в начале июля) наблюдались на ПО ЛЭП в 3,5 и 4,9 км от гнёзд, соответственно. А в Чуйской степи погибла самка из пары, гнездовой участок которой находился в ущелье Курайского хребта в 13 км от точки гибели птицы.

Для модельных площадей можно говорить о регулярной гибели орлов на ПО ЛЭП, проходящих через их гнездовые территории. Если за пределами зоны влияния ПО ЛЭП пустоует по тем или иным причинам лишь 10% гнёзд орлов, то в зоне влияния ПО ЛЭП ($n=9$) пустоует 66,7% (рис. 6). Наиболее уязвимым, в силу своих особенностей кормодобычи, является степной орёл. Для этого вида доля пустоующих участков в зоне влияния ПО ЛЭП достигает 100%. По учётам 2003–2009 гг. в Усть-Канской степи выявлено 10 гнездовых участков степных орлов и только 2 пары состояли из старых птиц (20%), остальные пары были либо полностью из молодых птиц (40%), либо с одним молодым партнёром (40%), что говорит о частой гибели птиц этой гнездовой группировки. При этом, только в сезон 2009 г. на 2-х ветках ПО ЛЭП протяжённостью 20,57 км обнаружены трупы 10 степных орлов (рис. 7). Для могильника доля пустоующих участков в зоне влияния ПО ЛЭП по двум модельным площадкам определена в 50%. Так или иначе, существенную роль играет дистанция от ПО ЛЭП до гнезда, и чем она меньше, тем выше вероятность быстрой гибели птиц. При этом, на линиях, которые тянутся вплотную к опушке леса на дистанции до 30 м от крайних деревьев, гибель могильников не наблюдается по той причине, что орлы не присаживаются на опоры этих ЛЭП, предпочитая сидеть на деревьях над ними. В целом можно говорить о регулярной гибели птиц на гнездовых участках в зоне влияния ПО ЛЭП. Оставшиеся в живых птицы приводят молодых партнёров к гнезду, в результате наблюдается эпизодическое размножение, которое, как правило, заканчивается гибелью одного из партнёров. Если даже обе птицы на участке в зоне влияния ПО ЛЭП гибнут в текущий сезон, гнездовая постройка на следующий сезон привлекает молодых птиц, которые формируют пару на данном участке и также гибнут на опорах ПО ЛЭП близ гнезда. Поэтому в течение ряда лет участок с гнездом в зоне влияния ПО ЛЭП может накапливать гибель свободных особей, в несколько раз увеличивая гибель птиц в



целом по конкретной территории.

Анализ схем распределения гнездовых участков наиболее изученных крупных хищников, таких как могильник, степной орёл, балобан и сапсан, позволяет говорить о том, что 10–13% участков могильников, 9–11% участков степных орлов, 4–6% участков сапсанов и 2–4% участков балобанов лежит в зоне влияния ПО ЛЭП, в связи с чем практически ежегодно можно ожидать отсутствия размножения по причине гибели птиц на ЛЭП не менее чем на 37–49 гнездовых участках могильников, 69–85 – степных орлов, 15–22 – сапсанов и 10–20 – балобанов (для трёх первых видов гибель птиц подтверждена фактическими находками).

На основании оцененной нами протяжённости ПО ЛЭП в Алтайском крае и Республике Алтай (2880 км) и показателях гибели птиц на 4,74% этих ПО ЛЭП, полученных в сезон 2009 г., удалось рассчитать гибель птиц в зоне ответственности филиалов «Алтайэнерго» и «Горно-Алтайские электрические сети» в гнездовой период. При средней плотности погибших птиц на модельных территориях (с учётом коэффициента утилизации – 140,16 птиц/10 км ПО ЛЭП за 4 месяца) в целом по региону в гнездовой период ежегодно гибнет 40,4 тыс. особей. Около 11,4 тыс. из погибающих на ЛЭП птиц – пернатые хищники, в частности, могильник – в среднем 452 особи (25,0% от оценочной численности вида в регионе), степной орёл – в среднем 997 особей (45,0%), сапсан – в среднем 89 особей (8,4%).

Для степного орла уже существующая система ПО ЛЭП является критической, возможно по этой причине вид отсутствует во многих гнездопригодных местообитаниях малой площади с развитой сетью ПО ЛЭП и на большей части гнездовой области вида в регионе доминируют пары с молодыми партнёрами. Увеличение протяжённости ПО ЛЭП в регионе в два раза будет являться угрожающей для могильника, а в 4–5 раз – и для сапсана.

Исходя из «Методики исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу РФ» (Выдержки..., 2008) ущерб животному миру только по наблюдаемой



Степной орёл, погибший на ПО ЛЭП в Усть-Канской степи (республика Алтай). Фото И. Карякина.

Steppe Eagle died from electrocution in the Ust-Kanskaya steppe (Republic of Altai).
Photo by I. Karyakin.

Развитие инфраструктуры сотовой связи несёт в себе опасность для птиц: некоторые компании, в частности Билайн, игнорируя природоохранное законодательство, не оснащают ПЗУ новые ЛЭП, подающие электричество к вышкам. Фото И. Карякина.

The developing network of mobile communication is turning out a threat to birds because some companies, in particular "Beeline" ignore Russian laws and not retrofit new PL providing electricity to towers with BPD. Photo by I. Karyakin.



гибели птиц на осмотренных участках ПО ЛЭП составляет 2 млн. 294 тыс. руб. или 16,81 тыс. руб./км ЛЭП 6–10 кВ. На пернатых хищников, составляющих 28,25% от общего количества гибнувших птиц, приходится 86% суммы ущерба. С учётом коэффициента утилизации (3,1) ущерб составляет минимум 7 млн. 111 тыс. руб. (52,11 тыс. руб./км ЛЭП 6–10 кВ), и это лишь 4,74% от общего ущерба на территории Алтайского края и Республики Алтай. Учитывая общую протяжённость ПО ЛЭП в зоне ответственности двух филиалов «МРСК Сибири», ущерб, связанный с гибелью гнездящихся птиц, составляет около 150,1 млн. руб. в год. С учётом пролётных птиц он может достигать 200–300 млн. руб. в год.

Даже при наблюдаемой гибели птиц с ущербом в 16,81 тыс. руб./км ЛЭП 6–10 кВ или 1,12 тыс. руб. на опору (при среднем количестве 15 опор/км в ПО ЛЭП), реализация птицевозащитных мероприятий экономически оправдана. При оснащении линий ПЗУ КП-1Б ООО «Изотехносервис» (Н. Новгород) расход на одну опору варьирует от 900 до 1200 руб. в зависимости от объёма поставки. Т.е., разовый расход на птицевозащитные мероприятия равен наблюдаемому годовому ущербу от гибели птиц в результате эксплуатации ПО ЛЭП и в 3–4 раза меньше фактического ущерба.

Выводы

1. Опоры ПО ЛЭП являются «электрокапканами» для хищных птиц, последова-

тельно уничтожающими гнездящихся птиц в регионе.

2. Массовые виды птиц, преимущественно врановые, гибнут на ПО ЛЭП от поражения электротоком в большом количестве, и их трупы, лежащие под опорами либо висящие на траверсах, служат своеобразной «приманкой» для пернатых хищников, также увеличивая гибель последних.

3. Степные котловины Республики Алтай и опушки ленточных боров Алтайского края – наиболее значимые районы, где наблюдается массовая гибель хищных птиц на ПО ЛЭП.

4. В предгорьях и горах Алтая в гнездовой период наблюдается высокий уровень утилизации трупов птиц, погибших на ЛЭП, который постепенно падает к концу сезона размножения. В связи с высоким уровнем утилизации трупов птиц наблюдаемая гибель в 3,1 раз меньше фактической.

5. В гнездовой период в зоне ответственности филиалов «Алтайэнерго» и «Горно-Алтайские электрические сети» гибнет около 40,4 тыс. птиц, около 11,4 тыс. из которых – хищные птицы и совы.

6. На осмотренных участках ПО ЛЭП зафиксирован ущерб от гибели птиц в 2 млн. 294 тыс. руб., что соответствует в среднем 16,81 тыс. руб. на 1 км ЛЭП 6–10 кВ или 1,12 тыс. руб. на опору.

7. Общий ущерб от гибели гнездящихся птиц при эксплуатации ЛЭП 6–10 кВ на территории Алтайского края и Республики Алтай оценён как минимум в 150,1 млн. руб.

8. Стоимость оснащения ПЗУ одной опоры ПО ЛЭП равна сумме наблюдаемого ущерба от гибели птиц на этой опоре в течение лишь одного гнездового сезона.

Рекомендации

В целях обеспечения охраны объектов животного мира при эксплуатации

ЛЭП 6–10 кВ и снижения их негативного влияния на фаунистические комплексы Алтайского края и Республики Алтай необходимо, в первую очередь, исключить возможность контакта птиц с открытыми (неизолированными) частями электрооборудования. Для этого рекомендуется:

1. Запретить строительство новых ЛЭП 6–10 кВ на бетонных опорах со штыревыми изоляторами и неизолированным проводом на всей территории Алтайского края и Республики Алтай. Обязать пользователей при возведении новых ЛЭП использовать либо изолированный провод СИП-3 (ГОСТ Р 52373-2005), либо, при использовании неизолированного провода, располагать провод на подвесных изоляторах или использовать деревянные опоры с расположением изоляторов непосредственно на опоре.

2. Произвести замену неизолированного токонесущего провода на всех ЛЭП 6–10 кВ на бетонных опорах со штыревыми изоляторами на изолированный провод СИП-3 либо, в качестве технического решения, альтернативного установке СИП-3, оборудовать ЛЭП специальными птицезащитными устройствами (ПЗУ), обеспечивающими защиту птиц на действующих ЛЭП 6–10 кВ в соответствии с «Требованиями по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи» (утверждены постановлением Правительства РФ от 13 августа 1996 г. № 997).

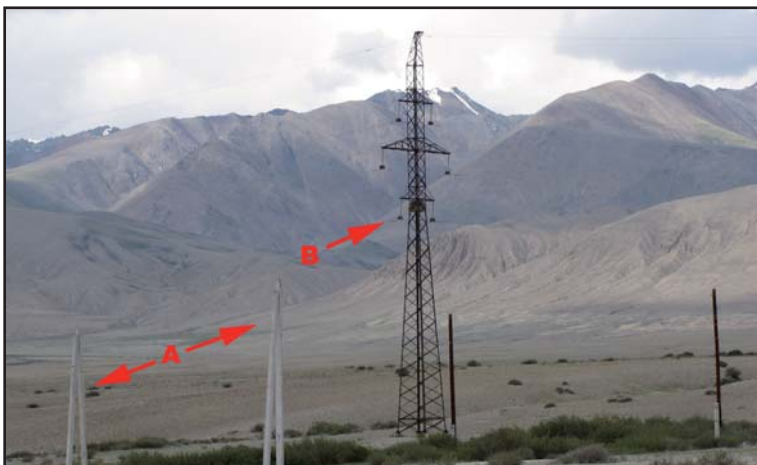
В первую очередь осуществить замену провода или оснащение ЛЭП ПЗУ:

– в Республике Алтай – на безлесных территориях в Кош-Агачском районе в Чуйской степи, в Усть-Коксинском районе в Уймонской степи, в Абайском районе в Усть-Канской степи, в долине р. Ануй, в Шебалинском районе в долинах рек Песчаная и Сема, в Онгудайском районе в долине р. Урсул и её крупных притоков, в долине р. Катунь, в Чемальском районе в долине р. Катунь;

– в Алтайском крае – в полосе предгорий, горной степи и лесостепи на территории Алтайского, Смоленского, Петропавловского, Солонешенского, Усть-Калманского, Чарышского, Красношековского, Курьинского, Змеиногорского, Третьяковского и Локтевского районов,

Птицеопасная ЛЭП (А), строящаяся под одним из гнёзд коршуна (В) в единственной в России колонии коршунов, гнездящихся на высоковольтной ЛЭП близ п. Кош-Агач в Республике Алтай. Фото И. Карякина.

Hazardous PL (A), constructing near a nest of the Black Kite (B) in the unique breeding colony of Kites on PL with high voltage near Kosh-Agach in the Republic of Altai. Photo by I. Karyakin.



в приопушечной зоне ленточных боров (в полосе до 3 км от опушки) на территории Угловского, Рубцовского, Егорьевского, Новичихинского, Шипуновского, Алейского, Топчихинского, Калманского, Павловского, Ребрихинского, Мамонтовского, Романовского, Волчихинского, Михайловского, Ключевского, Шелаболихинского, Завьяловского, Тюменцевского,



Пустельги (*Falco tinnunculus*) подвергаются угрозе поражения током на ЛЭП Кош-Агач – Бельтир в Республике Алтай, неправильно оснащённой финскими кожухами. А – верхний изолятор не закрыт кожухом. В – из-за несоответствия конструкции кожуха конструкции изоляторов имеется зона возможного контакта птицы, сидящей на траверсе, с токонесущим проводом. Фото И. Карякина.

Kestrels (*Falco tinnunculus*) are threatened by electrocution on PL Kosh-Agach – Beltir in the Republic of Altai, wrong retrofitted with Finnish hoods. A – upper insulators not covered by a hood. B – due to inadequate design of hood there is a zone of possible contact of birds sitting on the crossarm with energizing wire. Photos by I. Karyakin.

Каменского, Баевского, Крутихинского и Панкрушихинского районов.

3. После выполнения мероприятий по обеспечению безопасности ЛЭП 6–10 кВ провести оценку эффективности защитных мероприятий.

4. Ежегодно проводить обследование состояния ПЗУ и своевременно выполнять необходимые мероприятия по их ремонту и обслуживанию.

Заключение

Несмотря на то, что большинство ПО ЛЭП в регионе не оснащено ПЗУ, подвижки в соблюдении природоохранного законодательства владельцами, пользователями и строителями ЛЭП всё же есть. На отводках к вышкам сотовой связи МТС используется СИП-3. ЛЭП к новому пос. Бельтир в Республике Алтай оснащена защитными кожухами финского производства. Последнее явление имеет смысл описать более подробно. Радует то, что строители озаботились защитой изоляторов и провода, однако защитные кожухи не соответствуют стандарту изоляторов, на которых они закреплены, их монтаж осуществлён с нарушениями технологии, в результате чего существует зона контакта птицы, сидящей на траверсе, с проводом, кожухи установлены только на изоляторы горизонтального траверса, к тому же эти кожухи не рассчитаны на размах крыльев крупной птицы, и даже при их правильной установке опоры будут являться опасными для орлов. Видимо строители, выбирая кожухи финского производства, не знали их спецификацию, а также не владели информацией по рынку ПЗУ российского производства, специально адаптированных для стандартных российских изоляторов. Приходится лишь надеяться на то, что подобные казусы всё меньше и меньше будут встречаться в практике оснащения ЛЭП ПЗУ.

Литература

Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород, 2004. 351 с.

Карякин И.В., Левашкин А.П., Глыбина М.А., Питерова Е.Н. Оценка уровня гибели хищных птиц на линиях электропередачи 6–10 кВ в Кинельском районе Самарской области ГИС-методами. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №14. С. 50–58.

Машина А.И., Машина Е.Л., Корольков М.А. Первые итоги применения и оценка эффективности современных птицевзащитных устройств на линиях электропередачи 6–10 кВ в России. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №14. С. 59–62.

Выдержки из методики исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания (Утверждена Приказом МПР России от 28.04.2008 №107). – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №14. С. 12–14.