

Proceedings of Conferences

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

A Scientific Workshop “Problems of Bird Electrocution and Safety on Overhead Power Lines of Middle Voltage: Modern Scientific and Practice Experience”, 10–11 November, 2011, Ulyanovsk, Russia

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР «ПРОБЛЕМЫ ГИБЕЛИ ПТИЦ И ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ: СОВРЕМЕННЫЙ НАУЧНЫЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ», 10–11 НОЯБРЯ 2011 ГОДА, УЛЬЯНОВСК, РОССИЯ

Results of the Scientific Workshop “Problems of Bird Electrocution and Safety on Overhead Power Lines of Middle Voltage: Modern Scientific and Practice Experience” (Ulyanovsk, 10–11 November 2011), Russia

ИТОГИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО СЕМИНАРА «ПРОБЛЕМЫ ГИБЕЛИ ПТИЦ И ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВОЗДУШНЫХ ЛЭП СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ: СОВРЕМЕННЫЙ НАУЧНЫЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ» (УЛЬЯНОВСК, 10–11 НОЯБРЯ 2011 ГОДА), РОССИЯ

Saltykov A.V. (Russian Bird Conservation Union, Moscow, Russia)

Салтыков А.В. (Союз охраны птиц России, Москва, Россия)

Контакт:

Андрей Владимирович
Салтыков
Союз охраны птиц
России
111123, Россия,
Москва,
шоссе Энтузиастов, 60/1
тел.: +7 906 393 78 97
+7 8422 300 704
aves-pl@mail.ru

Резюме

В статье излагается информация о научно-практическом семинаре, посвящённом проблеме «Птицы и ЛЭП», состоявшемся 10–11 ноября 2011 г. Даётся краткий обзор материалов, представленных докладчиками.

Ключевые слова: птицеопасные электроустановки, ЛЭП, электросетевая среда, ЛЭП-увязимые птицы, электропоражения, птицезащитные мероприятия, птицезащитные устройства, репеллентный метод.

Поступила в редакцию: 17.03.2012 г. **Принята к публикации:** 25.03.2012 г.

Abstract

The article presents information on the workshop devoted to the problem “Birds and Power Lines” that took place on 10–11 November 2011. There is a review of reports sounded at the workshop.

Keywords: electrical installation dangerous for birds, power lines, grid of power lines, species threatened by electrocution, electrocution, mitigation measures, bird protection devices, repellent method.

Received: 17/03/2012 **Accepted:** 25/03/2012.

Contact:

Andrey Saltykov
Russian Bird
Conservation Union
Entusiastov highway, 60/1
Moscow,
Russia, 111123
tel.: +7 906 393 78 97
+7 8422 300 704
aves-pl@mail.ru

В Ульяновске 10–11 ноября 2011 г. прошёл научно-практический семинар, посвящённый проблеме «Птицы и ЛЭП». Актуальность темы обусловлена многочисленными данными о массовой гибели птиц от электрического тока на ЛЭП в различных регионах. Так, по оценкам орнитологов, в России ежегодно жертвами электропоражений на ВЛ 6–10 кВ становятся порядка 20 мил-

The scientific workshop on the problem “Birds and Power Lines” was held in Ulyanovsk on 10–11 November 2011. Relevance of the topic is caused by the numerous data on the mass bird deaths from electrocution on power lines in different regions. Thus, according to estimations of ornithologists, in Russia bird mortality from electrocution on the over-

лионов птиц, включая виды, занесённые в Красные книги различного уровня.

Организаторами семинара выступили Союз охраны птиц России (СОПР) и ООО «Эко-НИОКР» (Ульяновск).

Место проведения семинара было выбрано неслучайно. В Ульяновской области на протяжении многих лет последовательно разрабатываются, испытываются и внедряются различные средства защиты птиц от поражения электрическим током на ЛЭП. Именно здесь одними из первых в России появились и были запущены в серийное производство отечественные птицезащитные устройства для ВЛ 6–10 кВ. Но, пожалуй, самое главное достижение ульяновских защитников птиц – это их опыт разработки и реализации проектов птицезащитных мероприятий, обладание технологией инициирования планов и программ по защите птиц на ЛЭП. Именно здесь впервые в России принята и реализуется масштабная «Производственная программа по установке птицезащитных устройств на ВЛ 6–10 кВ Филиала «МРСК Волги» – «Ульяновские распределительные сети» на 2011–2026 гг.», предусматривающая оснащение 7,7 тыс. км ЛЭП специальными птицезащитными устройствами. Примечательно, что в первую очередь защитными устройствами оснащаются ЛЭП, расположенные в южных районах области, где сосредоточена крупная гнездовая группировка орлов-могильников (*Aquila heliaca*). Следует также заметить, что эта красивая птица под названием «солнечный орёл» является официальным природным образом (символом) Ульяновской области.

Открывая семинар, Президент Союза охраны птиц России Виктор Зубакин приветствовал собравшихся и, охарактеризовав позицию Союза по отношению к рассматриваемой проблеме, пожелал коллегам успешной совместной работы по выработке согласованных решений, призванных определить дальнейшую политику всех заинтересованных сторон в сфере орнитологической безопасности электроснабжения. В.А. Зубакин также прочитал приветствие участникам семинара от Комитета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по природным ресурсам, природопользованию и экологии.

Председатель Комитета по надзору в сфере природопользования и охраны окружающей среды Ульяновской области (Госэконаадзор) Константин Долинин рассказал присутствующим о деятельности Госэконаадзора. Это специально уполномоченный ор-



Солнечный орёл (*Aquila heliaca*) – официальный природный символ Ульяновской области – он же выбран эмблемой семинара.

*The Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) – official nature symbol of the Ulyanovsk district – selected symbol of the seminar.*

head power lines 6–10 kV are approximately 20 millions birds a year, including species listed in the Red Data Books of different levels.

Organizers of the workshop were the Russian Bird Conservation Union (RBCU) and LLC "Eco-NIOKR" (Ulyanovsk).

Opening the workshop, President of RBCU Viktor Zubakin, welcomed the participants and having described the Union's position in relation to the issue wished colleagues every success to develop concreted solutions determining the future policy of all parties leading to effective minimisation of the power line induced bird mortality.

The Chairman of the Committee for Supervisory Natural Resources and Environmental Protection Management of the Ulyanovsk district Konstantin Dolinin told the participants about the activities of the Committee. This is a specially authorized department of the Government of the Ulyanovsk district for ensuring the state environmental control, which also carries out activities to control the wildlife management and protection. The Committee sued the branch of "IRDNC of Volga" – "Ulyanovsk Distribution Grids" for damage caused by deaths of Imperial Eagles (*Aquila heliaca*) in the amount of 194 thousand rubles as well as the "Gasprom-transgas Samara" company in the amount of 350 thousand rubles. The



Константин Долинин.
Фото О. Салтыковой.

Konstantin Dolinin.
Photo by O. Saltykova.

ган Правительства Ульяновской области в сфере государственного экологического контроля, который осуществляет также деятельность по контролю использования и охране объектов животного мира. Константин Александрович согласился с тем, что проблема «Птицы и ЛЭП», необходимость оборудования электролиний птицезащитными устройствами стоит очень серьёзно: «Приходится констатировать, что чаще всего птицы страдают не от браконьеров, а от поражения током на линиях электропередачи, не оснащённых птицезащитными устройствами. Организации, которые игнорируют требования закона и не делают ЛЭП

безопасными для наших пернатых, сами являются своего рода браконьерами». Можно привести примеры деятельности Госэконаадзора в плане защиты птиц. В 2008 г., при проведении проверки в Майнском районе Ульяновской области, на участке линий электропередачи под опорами были обнаружены 75 особей птиц, погибших вследствие поражения электрическим током, в том числе «краснокнижных» орлов-могильников (*Aquila heliaca*). Гибель птиц произошла вследствие того, что ОАО «МРСК Волги» – «Ульяновские распределительные сети» не оборудовало участок ЛЭП птицезащитными устройствами. Иск за нанесение ущерба животному миру составил 194 тыс. рублей. В октябре 2009 г. была зафиксирована гибель двух могильников вследствие отсутствия птицезащитных устройств на воздушных ЛЭП-10 кВ в Новоспасском районе Ульяновской области по вине эксплуатирующей организации – ООО «Газпром-трансгаз Самара». Иск составил 350 тыс. рублей.

В октябре 2009 г., по требованиям Ульяновской межрайонной природоохранной прокуратуры, должностными лицами Комитета совместно с представителями Союза охраны птиц России были проведены выборочные осмотры участков воздушных линий электропередачи 6–10 кВ у следующих организаций: ООО «Газпром-трансгаз Самара»; ОАО «МРСК ВОЛГИ» – «Ульяновские распределительные сети»; ОАО «Ульяновскнефть»; ООО «Северо-Западные магистральные нефтепроводы». В ходе осмотра под опорами ЛЭП, принадлежащих всем указанным организациям, были обнаружены трупы птиц со следами электропоражений.

Chairman of the Committee promised to cooperate fully with bird conservationists, invited them to participate in the development of coordinated strategies and action plans to protect the birds from electrocution.

An employee of the Coordination Center of RBCU, project-leader for “Birds and Power Lines,” Andrei Saltykov reported on “Initiatives of Russian Bird Conservation Union in addressing the problem of “Birds and Power Lines” (for more information on the initiatives see p. 30–33).

At the workshop the reports on the issue of “Birds and Power Lines” in different regions of Russia were sounded. So, Elvira Nikolenko, director of the Siberian Environmental Center (Novosibirsk), presented a detailed report “Birds and Power Lines in the Altai-Sayan Region: The Scale of the Problem and Ways to Address it”. As a result of conducted surveys experts of the Siberian Environmental Center have concluded that only in the breeding season the power lines with a total length of about 2,500 km on the territory of the Republic of Altai and the Altai Kray annually kill nearly 40–50 thousand birds, of which 10–15 thousand – birds of prey. The annual damage caused by bird electrocution for the two regions, calculated by the fee approved by the Ministry of Russia, is at least 150 million rubles, mainly due to loss of rare raptors in steppe habitats.

All participants noted the positive experience of cooperation between the Siberian Environmental Center and the “IRDC of Siberia” company. The result of this cooperation is the development and implementation of departmental action plan to retrofit power lines with the special bird protection devices.

The employee of the branch of the “IRDC of Volga” – “Orenburgenergo” about mitigation activities implemented by the branch, which management intends to achieve a high level of bird safety in cooperation with RBCU.

The well-known defender of birds of prey, ornithologist Igor Karjakin – Head of Field Projects of the Ecological Center “Dront”, Director of the Field Study Center (Nizhny Novgorod), presented conclusive proofs on the negative impact of the hazardous power lines to birds, listed in the Red Data Books, called on participants to take urgent measures to prevent bird mortality on power lines – “killers” in the habitats of the

Председатель Госэконаадзора пообещал всяческое содействие защитникам птиц, пригласил их принять участие в разработке стратегии и скоординированных планов действий по защите птиц от поражения электрическим током на ЛЭП.

Сотрудник Координационного центра СОПР, руководитель проекта «Птицы и ЛЭП» Андрей Салтыков выступил с докладом «Инициативы Союза охраны птиц России в области решения проблемы «Птицы и ЛЭП». В числе основных инициатив были названы: включение темы «Птицы и ЛЭП» в перечень основных задач Союза на 2011–2013 годы, проведение орнитологического экспедиционного обследования птицеопасных ЛЭП в ключевых регионах России, направление заинтересованным лицам сведений о выявленных фактах гибели птиц на ЛЭП и обращений с просьбами о принятии необходимых мер по защите птиц, направление руководителям ряда регионов и ведущих отраслей экономики обращений президента СОПР и методических рекомендаций по разработке и реализации планов действий по предотвращению гибели птиц на ЛЭП, подготовка предложений по усовершенствованию нормативных правовых актов по защите птиц от негативного воздействия ЛЭП, разработка атласа-определителя птицеопасных электроустановок, ведение реестра ЛЭП-уязвимых птиц, составление карты критичных зон гибели птиц редких видов, гибели птиц на особо охраняемых природных территориях и Ключевых орнитологических территориях России (КОТР).

Докладчик сообщил также о постоянном консультировании заинтересованных лиц по вопросам орнитологической безопасности электросетевых и иных энергетических объектов, оказании юридической помощи в решении проблем по направлению «Птицы и ЛЭП», об открытии раздела «Птицы и энергетика» на официальном сайте Союза, создании тематической электронной библиотеки, о публикациях материалов в журналах «Мир птиц», «Пернатые хищники и их охрана / Raptors Conservation», «Степной бюллетень», а также «Электроэнергия. Передача и распределение».

На семинаре также были заслушаны доклады о состоянии проблемы «Птицы и ЛЭП» в различных регионах России. Так, Эльвира Николенко, директор Межрегиональной благотворительной общественной организации «Сибирский экологический центр» (Новосибирск),

Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) and Saker Falcons (*Falco cherrug*), without which this bird species threatened with extinction. The title of his report “Birds of Prey and Power Lines in Northern Eurasia: what are the prospects for survival?” is conspicuous and proves the scale of bird mortality on the vast territory.

Ruslan Medjidov represented the Republic of Kalmykia at the workshop: he is an employee of the “Center of Environmental Projects”. His report “The experience of studying and practical solution to the problem of “Birds and Power Lines” in the Republic of Kalmykia” was devoted to the analysis of the issue in the developed grid of power lines, as well as evaluation of the effectiveness of various bird protection devices. He drew attention of participants on the need to assist the regions by the federal government, without which it is impossible to enforce mitigation activities within a reasonable time.

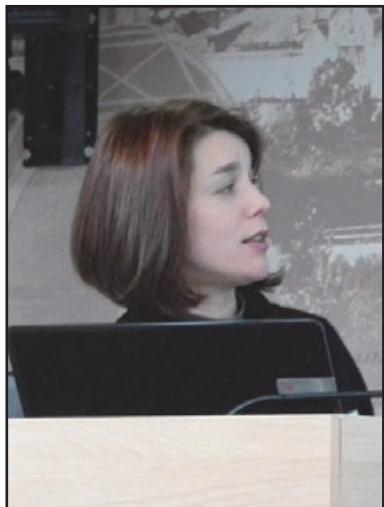


Андрей Салтыков. Фото О. Салтыковой.

Andrey Saltykov. Photo by O. Saltykova.

The results of studying the problem of bird electrocution in Tatarstan were presented by Rinur Bekmansurov – the Head of the Museum of Nature of the National Park “Lower Kama”. He reported the results of studies carried out in 2011.

Somewhat apart, at first glance, there was a report of Nadezhda Sapunkova, an employee of the Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Science (Moscow). The title of her report was “Features of Protection of Open Switching Centres from the Damages Caused by Birds (On the Example of Nuclear Power Plant): Experience of Ap-



Эльвира Николенко.
Фото О. Салтыковой.

Elvira Nikolenko.
Photo by O. Saltykova.

представила обстоятельный доклад на тему: «Птицы и ЛЭП в Алтае-Саянском регионе: масштаб проблемы и пути решения». В результате проведённых исследований, основываясь на усреднённых данных по численности погибших птиц на ЛЭП (32,68 особей на 10 км линий), специалисты Сибэкоцентра пришли к заключению, что только в гнездовой период на территориях Республики Алтай и Алтайского края на ЛЭП общей протяжённостью около 2,5 тыс. км ежегодно

погибает около 40–50 тыс. птиц, 10–15 тыс. из которых – пернатые хищники. Годовой ущерб от гибели птиц на ЛЭП только для этих двух регионов, рассчитанный по таксам, утверждённым Минприроды России, составляет минимум 150 млн. рублей, в основном из-за гибели редких хищников в степных местообитаниях.

Все участники семинара отметили положительный опыт сотрудничества общественной организации «Сибирский экологический центр» с МРСК Сибири. Результатом такого сотрудничества стали разработка и реализация ведомственного плана действий по оснащению ЛЭП специальными птицезащитными устройствами.

О птицезащитных мероприятиях, реализуемых Филиалом ОАО «МРСК Волги» – «Оренбургэнерго», сообщили сотрудники филиала, руководство которого намерено добиваться высокого уровня орнитологической безопасности в сотрудничестве с Союзом охраны птиц России.

Известный защитник хищных птиц, орнитолог Игорь Карякин – координатор полевых проектов Экологического центра «Дронт», директор Центра полевых исследований (Нижний Новгород), привёл убедительные данные о негативном влиянии птицеопасных ЛЭП на «краснокнижных» птиц, призвал участников семинара к принятию экстренных мер по нейтрализации «ЛЭП-убийц» в районах обитания степных орлов (*Aquila nipalensis*) и соколов-балобанов (*Falco cherrug*), без чего этим видам птиц грозит полное исчезновение. Название доклада – «Пернатые хищники в электросетевой среде Северной Евразии: каковы перспективы выживания?» – красноречиво говорит о масштабах проблемы гибели птиц на огромной территории.

Республику Калмыкия на семинаре

application of Repellent Technique". She was convincing in the demonstration of the possibility and necessity of using the sparing (humane) techniques to scare birds from the expensive equipment at nuclear power plants.

One of the central places in the workshop took the report of the director of LLC "Eco-NIOKR" Sergey Tetnev, in which he spoke about the work of his company that produces the special bird protection devices for power lines in the middle voltage range. Using the display stands, he presented the range of bird protection devices (BPD) produced in Ulyanovsk, focusing on advantages of the design and construction of them, as well as told about a success at the conduction of the laboratory, bench and field testing of BPD.

At the end of the workshop the report of a lawyer Vitaly Ivanov "Judicial Opinion on Protecting the Birds from Electrocution in the Ulyanovsk District" was presented. The author told about the features of hearing the disputes between representatives of environmental organizations and owners of power line hazardous to birds in courts consider, shared the experience of conflict-free trials.

The participants visited existing power lines retrofitted with bird protection devices.

According to participants, the objectives and goals stated in the program of workshop have been successfully achieved.

As a result of the workshop the Ulyanovsk resolution "Birds and Power Lines – 2011" was adopted unanimously. Taking into account national and international experience the Resolution calls on all interested parties jointly to promote the implementation of advanced technical means for protecting the birds from electrocution, to distribute the experience of Ulyanovsk specialists in planning the mitigation measures, as well as the experience of some regions in the legal regulation for preventing the negative impact of power lines on birds and their habitats.

The resolution followed by three applications, with which it forms a single set of working documents, that forms the general methodological basis for the conservation of birds and ensuring the bird safety under conditions of the developed grid of power lines in Russia (text of the Resolution has been published in the Journal "Raptors Conservation" №23).

представлял Руслан Меджидов – сотрудник КРОО «Центр экологических проектов». Его доклад «Опыт изучения и практического решения проблемы «Птицы и ЛЭП» в Республике Калмыкия» был посвящён анализу орнитологической ситуации в электросетевой среде, а также оценке эффективности применения различных птицезащитных устройств. Докладчик акцентировал внимание участников семинара на необходимости оказания помощи регионам со стороны федерального центра, без чего невозможно обеспечить выполнение птицезащитных мероприятий в приемлемые сроки.

О результатах изучения проблемы гибели птиц на ЛЭП в Татарстане рассказал Ринур Бекмансуров – заведующий музеем Природы ФБУ Национальный парк «Нижняя Кама», сообщивший, что в 2011 г. под опорами обследованных 49 ЛЭП найдены останки более 190 птиц, принадлежащих к 12 видам.

Несколько особняком, на первый взгляд, стоял доклад Надежды Сапунковой, сотрудницы Института проблем эволюции и экологии имени А.Н. Северцова РАН (г. Москва). Тема её доклада: «Особенности защиты открытых распределительных устройств от повреждений, вызываемых птицами. Применение комплексного репеллентного метода». Докладчица убедительно продемонстрировала возможность и необходимость применения щадящих (гуманных) средств отпугивания птиц от дорогостоящего электрооборудования на АЭС.

Одно из центральных мест в семинаре по праву заняло выступление руководителя ООО «Эко-НИОКР» Сергея Тетнёва, в котором он обстоятельно рассказал о работе своей организации в сфере конструирования специальных птицезащитных устройств для ЛЭП средней мощности. Используя демонстрационные стенды, он охарактеризовал модельный ряд выпускаемых в Ульяновске птицезащитных устройств, отдельно остановился на конструктивно-эксплуатационных преимуществах своих разработок, а также поведал об успешных испытаниях ПЗУ, проведённых как в лабораторных, натурно-стендовых, так и в реальных полевых условиях.

В завершение семинара прозвучал доклад юриста Виталия Иванова «Судебная практика защиты птиц от уничтожения на ЛЭП в Ульяновской области». Автор осветил особенности рассмотрения судами споров между представителями природоохранных

организаций и владельцами птицеопасных ЛЭП, раскрыл опыт бесконфликтного выхода из судебных процессов.

Гости Ульяновска посетили действующие ЛЭП, оснащённые птицезащитными устройствами.

По мнению участников семинара, его цели и задачи, заявленные в программе, были успешно достигнуты. В результате осуществлена оценка современной орнитологической ситуации в электросетевом комплексе России, состоялся обмен опытом по изучению проблемы «Птицы и ЛЭП», выработке и реализации региональных и ведомственных планов действий по предотвращению гибели птиц на электроустановках. На семинаре были рассмотрены орнитологические, правовые, экономические, технические и организационные вопросы защиты птиц на ЛЭП.

Нелишне заметить, что на семинаре царила деловая доброжелательная атмосфера, несмотря на то, что в одной аудитории собрались, казалось бы, представители «противоположных лагерей»: орнитологи, экологи, активисты региональных отделений Союза охраны птиц России, представители ряда природоохранных общественных и государственных организаций – с одной стороны, и сотрудники подразделений электро-энергетического комплекса, осуществляющие деятельность в сферах проектирования, строительства и эксплуатации электрических сетей – с другой стороны.

Кульминационным итогом семинара стало единогласное принятие «Ульяновской резолюции «Птицы и ЛЭП-2011», призванной с учётом отечественного и зарубежного опыта объединить усилия всех сторон, заинтересованных во внедрении передовых технических средств защиты птиц от электропоражений, распространении ульяновского опыта планирования птицезащитных мероприятий, а также опыта ряда регионов по нормативно-правовому регулированию в сфере предотвращения негативного воздействия электроустановок на птиц и среду их обитания.

Резолюция сопровождается тремя приложениями, с которыми она образует единый пакет рабочих документов, формирующий общую методическую основу для сохранения орнитофауны и обеспечения орнитологической безопасности электросетевого комплекса России (текст резолюции опубликован в журнале «Пернатые хищники и их охрана / Raptors Conservation» №23).

Initiatives of the Russian Bird Conservation Union in Addressing the Issue of "Birds and Power Lines", Russia

ИНИЦИАТИВЫ СОЮЗА ОХРАНЫ ПТИЦ РОССИИ В ОБЛАСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ «ПТИЦЫ И ЛЭП», РОССИЯ

Saltykov A.V. (Russian Bird Conservation Union, Moscow, Russia)

Салтыков А.В. (Союз охраны птиц России, Москва, Россия)

Контакт:

Андрей Владимирович
Салтыков
Союз охраны птиц
России
111123, Россия,
Москва,
шоссе Энтузиастов, 60/1
тел.: +7 906 393 78 97
+7 8422 300 704
aves-pl@mail.ru

Contact:

Andrey Saltykov
Russian Bird Conserva-
tion Union
Entusiastov highway, 60/1
Moscow,
Russia, 111123
tel.: +7 906 393 78 97
+7 8422 300 704
aves-pl@mail.ru

Резюме

Задача сохранения птиц от массовой гибели на линиях электропередачи включена в перечень основных задач Союза охраны птиц России (СОПР) на 2011–2013 гг. В 2011 г. начаты работы по орнитологическому обследованию птицеопасных ЛЭП в нескольких южных регионах России. Руководителям ряда регионов и ведущих отраслей экономики были направлены обращения с предложениями и методическими рекомендациями по разработке и реализации планов действий по предотвращению гибели птиц на ЛЭП. Эта инициатива во многих случаях получила положительный отклик. Имеется целый ряд примеров положительной судебной практики по понуждению владельцев ЛЭП к проведению птицезащитных мероприятий. Союз приступил к выделению грантов на выполнение региональных работ по проведению орнитологического обследования птицеопасных ЛЭП и инициированию проведения птицезащитных мероприятий в конкретных регионах.

Ключевые слова: линии электропередачи, ЛЭП, Союз охраны птиц России, птицезащитные мероприятия, птицезащитные устройства, «Птицы и ЛЭП», электросетевые объекты.

Поступила в редакцию: 17.03.2012 г. **Принята к публикации:** 25.03.2012 г.

Abstract

The task of protecting birds from electrocution on power lines is included in the list of the priority tasks of the Russian Bird Conservation Union for the period of 2011–2013. In 2011, the surveys of power lines dangerous for birds have begun in several southern regions of Russia. A number of authorities of some regions and major industries were addressed with suggestions and guidance on developing and implementing action plans to prevent bird mortality on power lines. In a whole number of cases this initiative has got a positive response. There are many examples when court decided positively to compel the owners of power lines to the mitigation actions. The Union began to allocate grants for performing the regional surveys of power lines dangerous for birds and the initiation of mitigation activities in the certain regions.

Keywords: power lines, the Russian Bird Conservation Union, mitigation actions, bird protection devices, «Birds and Power Lines», powerline facilities.

Received: 17/03/2012. **Accepted:** 25/03/2012.

Одной из главных инициатив Союза охраны птиц России (СОПР) по защите птиц от поражения электричеством на воздушных линиях электропередачи стало включение темы «Птицы и ЛЭП» в перечень основных задач Союза на 2011–2013 гг. Это произошло на VI отчётно-выборной конференции СОПР, которая проходила в Москве 19–20 февраля 2011 г.

В итоге в разделе «Правовая, территориальная и практическая охрана птиц» «Основных задач» появился пункт «Предотвращение гибели птиц на ЛЭП и прочих техногенных сооружениях и объектах», а в графе «Ожидаемый результат» сформулирована программная задача – широкое внедрение системы оснащения ЛЭП специальными птицезащитными устройствами, модернизация ЛЭП с использованием альтернативных опор, проводов и изоляторов. Руководителем проекта по заявленному направлению стал автор настоящей статьи, вошедший в состав Центрального Совета СОПР.

В 2011 г. нами были начаты работы по орнитологическому обследованию пти-

The Russian Bird Conservation Union (RBCU) has formulated the priority strategic tasks for the period of 2011–2013 which are the following: broad adoption of the system of retrofitting the power lines (PL) with bird protection devices as well as reconstruction of PL with the usage of alternative poles, wires and insulators.

In 2011, the surveys of PL hazardous to birds have begun in the following southern regions of Russia: Republic of Kalmykia, Stavropol, Rostov, Astrakhan, Volgograd, Orenburg, Saratov, Samara, Penza, Ulyanovsk districts.

The President of RBCU has called on the authorities of some regions and major industries to develop and implement action plans for preventing the bird electrocution on PL. The initiative was met favorably in some regions of the federation and amongst the companies which own PL. Consequently, the surveys on bird mortality on some powerline facilities and the development of plans on mitigation measures have begun.

There are many examples when court de-

щеопасных ЛЭП в нескольких южных регионах России: Республике Калмыкия, Ставропольском крае, Ростовской, Астраханской, Волгоградской, Оренбургской, Саратовской, Самарской, Пензенской, Ульяновской областях.

В результате было обследовано около тысячи километров ЛЭП, выявлено три локальных очага гибели степных орлов (*Aquila nipalensis*) (на северо-востоке Калмыкии, юге Саратовской области и в степном Заволжье Волгоградской области), установлены владельцы целого ряда птицеопасных ЛЭП.

Руководителям ряда регионов и ведущих отраслей экономики президентом СОПР были направлены обращения с предложениями и методическими рекомендациями по разработке и реализации планов действий по предотвращению гибели птиц на ЛЭП. В итоге эта инициатива получила положительный отклик в нескольких субъектах России (республики: Калмыкия, Татарстан, Башкортостан; Саратовская, Ростовская области и др.) и организациях-владельцах птицеопасных ЛЭП (компании нефтегазового комплекса и др.), где были начаты работы по изучению орнитологической ситуации на электросетевых объектах и по разработке планов птицезащитных мероприятий.

Сведения о выявленных при обследовании ЛЭП фактах гибели птиц и обращения с просьбами о принятии необходимых мер регулярно направляются в государственные природоохранные надзорные органы регионов. В результате таких обращений надзорными органами производится выдача представлений и требований о разработке и выполнении планов по оснащению птицеопасных ЛЭП защитными устройствами, об устранении владельцами ЛЭП недостатков при некачественном выполнении защитных мероприятий (например, при использовании конструктивно несовместимых птицезащитных устройств (ПЗУ), монтаже защитных устройств в неполной комплектации и т. д.).

Представители Союза успешно участвуют в качестве истцов, свидетелей, экспертов либо третьих лиц в судебных процессах по искам к владельцам птицеопасных ЛЭП с предъявлением требований об оснащении ЛЭП специальными птицезащитными устройствами. Так, например, ООО «Ульяновскнефть» по решению суда оснастило птицезащитными устройствами все свои птицеопасные ЛЭП, эксплуатируемые на месторождениях нефти в Ульяновской области. Такую же работу в настоящее время проводит ОАО «Улья-

nopneftegaz».

New version of “Requirements for prevention of bird mortality on power lines in Russian Federation” was developed. It was a prominent initiative to create a new category “Birds and Energy” on the official site of RBCU¹⁸.

The Union has started to grant (out of sponsors' funds) the surveys of PL hazardous to birds and the initiation of mitigation activities in some regions. The first target grant is planned to give out to the Saratov branch of RBCU to carry out the examination of key sites of PL in the six southern regions of the Saratov Trans-Volga region in 2012.

A network of activists across the country, possessing the skills to identify and commit violations of the requirements for the protection of wildlife during the economic activity, followed by usage of PL dangerous for birds is forming.



Привычка охотиться с опор ЛЭП в районах с развитой сетью птицеопасных ЛЭП 6–10 кВ заканчивается для степных орлов (*Aquila nipalensis*), как правило, гибелью. Фото А. Салтыкова.

*The habit of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) to hunt from the electric poles in areas with a developed grid of power lines 6–10 kV hazardous to birds is a common reason for the death from electrocution.*
Photos by A. Saltykov.



Результаты акции по маркировке птицеопасных и ставших безопасными для птиц ЛЭП. Фото А. Салтыкова.

Results of the action on marking the power lines dangerous to birds and power lines retrofitted with bird protective devices.

Photos by A. Saltykov.

новскцемент», оснащая ПЗУ свои линии, расположенные на карьерах цементного сырья под Новоульяновском. Имеется целый ряд и других подобных примеров положительной судебной практики по по-нуждению владельцев ЛЭП к проведению птицезащитных мероприятий.

Особое внимание уделяется Союзом подготовке предложений по усовершенствова-нию нормативных правовых актов по защи-те птиц от негативного воздействия ЛЭП. В частности, с участием различных специалистов в 2011 г. был подготовлен проект новых «Требований по предотвращению гибели птиц на линиях электропередачи на территории Российской Федерации», ко-торый вошёл в качестве одного из прило-жений к Резолюции научно-практического семинара «Птицы и ЛЭП-2011», состоявш-егося в Ульяновске (Научно-практический семинар..., 2011; Рекомендации..., 2011; Требования..., 2011).

Ещё одной заметной инициативой Союза явилось открытие на своём официальном сайте раздела «Птицы и энергетика»¹⁸, где размещены тематические новости, ключевые публикации и руководящие материалы, ознакомление с которыми поможет начи-нающим защитникам птиц освоить методы работы по направлению «Птицы и ЛЭП».

Большую кропотливую работу выполнил активист СОПР О.В. Бородин, создавший на сайте «Птицы Среднего Поволжья»¹⁹ электронную библиотеку по теме «Птицы и ЛЭП» и осуществляющий регулярное размещение новостей по данной пробле-ме на этом сайте.

Немалое значение придаётся нами пу-

бликации разнообразных материалов в журнале «Мир птиц»²⁰ и иных издани-ях, сотрудничеству с редакциями жур-налов «Пернатые хищники и их охра-на / Raptors Conservation»²¹, «Степной бюллетень»²², «Электроэнергия. Передача и распределение»²³ и другим.

Существенным вкладом в распроспра-нение знаний о проблеме гибели птиц на ЛЭП стала реализация проектов Союза и ведущих экологических российских и меж-дународных общественных организаций:

- создание иллюстрированного по-пулярного буклета «Живая природа и энергетика»²⁴;
- выработка и обнародование «Позиции экологических НПО по социальным и эко-логическим проблемам производства и передачи энергии»²⁵.

Стало традицией ежегодное проведение в рамках «Дней птиц» креативных акций по маркированию птицеопасных ЛЭП, не-оборудованных птицезащитными устрой-ствами, яркими стикерами с надписями «SOS!», «ЛЭП-убийца птиц!», «Опора опас-на для птиц!», а оборудованных – «ЛЭП безопасна для птиц», «Опора безопасна для птиц». Информация о проведении этих акций размещается на сайтах Союза и «Птицы Среднего Поволжья».

Членами СОПР осуществляется посто-янное консультирование заинтересован-ных лиц по вопросам орнитологической безопасности электросетевых и иных энергетических объектов, оказание юри-дической помощи в решении проблем по направлению «Птицы и ЛЭП». Кроме того, организуются совещания, проведён

¹⁸ <http://www.rbcu.ru/programs/311/>

¹⁹ <http://volgabirds.ru>

²⁰ <http://www.rbcu.ru/rbcu/1762>

²¹ <http://www.sibecocenter.ru/RC.htm>

²² <http://www.sibecocenter.ru/sb.htm>

²³ <http://eepr.ru/>

²⁴ <http://www.bellona.ru/enwl/Archive/2008/1215590476.72>

²⁵ <http://www.rbcu.ru/programs/312/3951>

научно-практический семинар, планируется проведение конференции по проблематике «Птицы и ЛЭП».

Осуществляется сбор средств (пожертвований) на проведение птицезащитных мероприятий. В качестве одного из активных спонсоров следует назвать ООО «Эко-НИОКР» (г. Ульяновск). Средства, выделяемые этой организацией, направляются на соответствующие мероприятия по защите птиц от гибели на ЛЭП. В частности, используя спонсорские средства, Союз приступил к выделению грантов на выполнение региональных работ по проведению орнитологического обследования птицеопасных ЛЭП и инициированию проведения птицезащитных мероприятий в конкретных регионах. Первый целевой грант планируется выделить Саратовскому отделению СОПР, в связи с чем подготовлено техническое задание (программа) к проекту договора на выполнение в 2012 г. орнитологического обследования электросетевых ключевых участков в шести южных районах Саратовского Заволжья.

По инициативе Союза ведётся разработка атласа-определителя птицеопасных электроустановок, составление реестра ЛЭП-уязвимых птиц, карты критических зон гибели птиц редких видов, гибели птиц на особо охраняемых природных территориях и Ключевых орнитологических территориях России.

И, наконец, важной инициативой Союза является осуществление общественного контроля и оценки эффективности птицезащитных мероприятий на электросетевых объектах. Создаётся сеть активистов в различных регионах страны, владеющих навыками по выявлению и фиксации нарушений требований по охране животного мира при осуществлении хозяйственной деятельности, сопровождаемой эксплуатацией птицеопасных ЛЭП.

Литература

Научно-практический семинар «Проблемы гибели птиц и орнитологическая безопасность на воздушных линиях электропередачи средней мощности: современный научный и практический опыт», 10–11 ноября 2011 года, Ульяновск, Россия. Ульяновская резолюция «Птицы и ЛЭП – 2011». – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №23. С. 23–26.

Рекомендации Союза охраны птиц России (СОПР) по разработке и реализации региональных комплексных (межведомственных) планов действий по защите птиц от массовой гибели на электроустановках. Приложение №1 к Ульяновской резолюции «Птицы и ЛЭП – 2011». – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №23. С. 27–29.

Требования по предотвращению гибели птиц на линиях электропередачи на территории Российской Федерации (проект). Приложение №2 к Ульяновской резолюции «Птицы и ЛЭП – 2011». – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №23. С. 29–32.

Проблема гибели птиц на ЛЭП в России имеет огромные масштабы, однако она решается благодаря развитию сети активистов.
Фото А. Салтыкова.

The problem of bird mortality on power lines in Russia has a huge scale, but it is solved thanks to the development of a network of enthusiasts.
Photos by A. Saltykov.



Birds and Power Lines in Steppe Crimea: Positive and Negative Impacts, Ukraine

ПТИЦЫ И ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В СТЕПНОМ КРЫМУ: МИНУСЫ И ПЛЮСЫ, УКРАИНА

Andriushchenko Yu.A., Popenko V.M. (The Azov-Black Sea Ornithological Station, Melitopol, Ukraine)

Андрющенко Ю.А., Попенко В.М. (Азово-Черноморская орнитологическая станция, Мелитополь, Украина)

Контакт:

Юрий Алексеевич
Андрющенко
Лаборатория орнитологии юга Украины
Азово-Черноморской
орнитологической
стации
Института зоологии
имени И.И. Шмальгau-
зена НАНУ
72312, Украина,
Запорожская обл.,
Мелитополь,
ул. Ленина, 20
тел./факс:
+38 0619 44 04 09
anthropoides@mail.ru
azov.black.station@
gmail.com

Владимир Макарович
Попенко
Лаборатория орнитологии юга Украины
Азово-Черноморской
орнитологической
стации
Института зоологии
имени И.И. Шмальгau-
зена НАНУ
72312, Украина,
Запорожская обл.,
Мелитополь,
ул. Ленина, 20
тел./факс:
+38 0619 44 04 09
anthus@mail.ru
azov.black.station@
gmail.com

Резюме

В основу сообщения легли результаты наблюдений на всей территории Степного Крыма и более скрупулёзных учётов птиц вдоль ЛЭП на Керченском полуострове в 2001–2002 гг., на нём же в 2005–2006 гг. и на Тарханкутской возвышенности в 2006–2007 гг. Исследования показали, что наиболее опасны ЛЭП для птиц в период миграций и зимовок, прежде всего в местах их больших концентраций. В большинстве случаев от столкновения с проводами гибнут наиболее массовые виды. Чаще сталкиваются с проводами крупные птицы. Наиболее массово от столкновения с проводами птицы гибнут при плохой видимости. Значительное число видов птиц используют опоры и провода воздушных ЛЭП высокого напряжения для гнездования, отдыха, охоты, ночёвки, особенно в открытых ландшафтах. Полученные результаты позволяют констатировать позитивное значение ЛЭП высокого напряжения для ряда редких видов, прежде всего хищных птиц, особенно как искусственных аналогов уничтоженной древесной растительности в открытых ландшафтах, доминирующих в Степном Крыму.

Ключевые слова: Крым, ЛЭП, птицы, гибель от столкновения.

Поступила в редакцию: 14.03.2012 г. **Принята к публикации:** 22.03.2012 г.

Abstract

The article is based on the results of surveys carried out throughout the territory of Steppe Crimea and the detailed counts of birds along power lines going across the Kerch peninsula in 2001–2002 and in 2005–2006, in the Tarkhankut upland in 2006–2007 as well. The studies have shown that power lines are hazardous to birds during migrations and wintering, especially in the areas of their congestions. Numerous species generally suffer from collision with wires. And there are large birds in many cases. Poor visibility is the main reason of increasing in numbers of bird collisions. Many birds used electric poles and wires as a nesting and roosting sites as well as for hunting, especially in open landscapes. The results obtained allow to claim that the power lines in the high voltage range have a positive impact to some rare species as well. There are birds of prey, which used which used artificial constructions instead the destroyed natural wood vegetation in open landscapes that predominate in Steppe Crimea.

Keywords: Crimea, power lines, bird electrocution, bird collision.

Received: 14/03/2012. **Accepted:** 22/03/2012.

Введение

В степной части Украины расположено множество электростанций (ГЭС, ТЭС, АЭС) и больших потребителей электроэнергии: крупных предприятий (в основном металлургических, машиностроительных, химических) и городов (из которых в четырёх более миллиона жителей, а ещё в четырёх приближается к миллиону). Все они соединены густой сетью воздушных линий электропередачи (ЛЭП). В то же время, интенсивное развитие рекреационной инфраструктуры в Крыму влечёт за собой увеличение густоты ЛЭП, которое в последнее десятилетие усугубляется масштабным строительством ветровых электростанций (ВЭС). В настоящее время в Степном Крыму уже эксплуатируется ряд ВЭС и ещё несколько находятся на стадии проектирования или строительства. В связи

Introduction

There are a lot of electric power stations and large consumers of electricity in the steppes of the Ukraine. As a result a dense grid of overhead power lines (PL) is developed. Steppe Crimea is a unique bird area, so the study negative or positive impact of PL on birds is very important.

The article is based on the results of surveys carried out throughout the territory of Steppe Crimea and the detailed counts of birds along power lines going across the Kerch peninsula in 2001–2002 (Andriuschenko et al., 2002), and in 2005–2006, in the Tarkhankut upland in 2006–2007 (Popenko et al., 2006) as well.

Material and Methods

In the winter of 2001/2002, surveys were conducted along the PL by two observers

Contact:

Yuriy Andriushchenko
The Azov-Black Sea
Ornithological Station
Lenin Str., 20,
Melitopol,
Zaporizhzhya region,
Ukraine, 72312
tel./ fax
+38 0619 44 04 09
anthropoides@mail.ru
azov.black.station@
gmail.com

Vladimir Popenko
The Azov-Black Sea
Ornithological Station
Lenin Str., 20,
Melitopol,
Zaporizhzhya region,
Ukraine, 72312
tel./ fax
+38 0619 44 04 09
anthus@mail.ru
azov.black.station@
gmail.com

с тем, что обсуждаемый регион является уникальной в орнитологическом смысле территорией, для которой свойственно одновременное взаимопроникновение степных, горно-лесных и водно-болотных орнитокомплексов, исследование значения ЛЭП для птиц, как отрицательного, так и положительного, является довольно актуальным.

В основу сообщения легли результаты наблюдений на всей территории Степного Крыма и более скрупулёзных учётов птиц вдоль ЛЭП на Керченском полуострове в 2001–2002 гг. (Андрющенко и др., 2002), на нём же в 2005–2006 гг. и на Тарханкутской возвышенности в 2006–2007 гг. (Попенко и др., 2006).

Материал и методы исследований

Зимой 2001/2002 гг. учёты вдоль ЛЭП проводились один раз в неделю. При выборе дня и времени учёта руководствовались тем, что он должен осуществляться: после охоты; после неблагоприятной погоды; при хорошем естественном освещении. Учёт проводили одновременно два наблюдателя. Маршрут учёта проходил по обе стороны от ЛЭП на расстоянии 25 м от неё при перемещении в одном направлении и 75 м – при перемещении обратно. Это позволяло детально осмотреть две полосы, шириной по 100 м, с двух сторон от ЛЭП. Длина контрольной площадки составила 10 км. Данные учёта заносились в специально разработанные карточки, в которых фиксировались: время начала и окончания учёта; состояние погоды; вид погибшей или пораненной птицы (если возможно, то её пол и возраст); расстояние в метрах от ЛЭП до места падения птицы и места обнаружения её останков; сохранность останков (целые, половина, мало); судьба птицы (ушла раненой, осталась нетронутой, съедена лисой, собакой или другим хищником, подобрана человеком, другое). На копии карт контрольных площадок наносились место обнаружения погибшей птицы и место её падения, если это можно определить. Все случаи обнаружения останков птиц фотографировались (не только останки, но и место их падения, след перемещения птиц или останков хищником и т.п.). Останки, которые невозможно быстро определить в поле, собирались для последующей идентификации.

Параллельно производился учёт всех птиц вдоль ЛЭП. Их видовой состав

once a week. The route of counts was going on both sides of the PL at a distance of 25 m from it when they move in one direction and 75 m – when they move back. This allowed us examine in detail two transects, width of 100 m on both sides of the PL. The transect length was 10 km. Every point of detected dead bird was fixed on the map of transect. All cases of found remains of birds were photographed. The remains that were not able to be quickly identified in the field, were collected for later identification. Also all birds encountered along PL were recorded.

Results and Discussion

In southern Ukraine, as a result of the network transmission line there was a danger of collision of birds with wires or death by electric current, but it was a lot of benefits, using their ability to live wires and supports, especially in the prevalence of open landscapes in the steppe Crimea. That is why, in this report examined in detail, “pluses” – the benefits of the transmission line birds than the more widely known “cons” – the threat of their contact with the wires.

In Southern Ukraine, the developed grid of PL is a hazard to birds due to electrocution



Дрофа (*Otis tarda*), разбившаяся о провода ЛЭП высокого напряжения. Фото Ю. Андрющенко.

Great Bustard (Otis tarda) killed by collision with wires of the high voltage power line.
Photo by Y. Andriushchenko.

определялся с помощью 8–12-кратных биноклей и подзорных труб с увеличением 30х – 45х. Использовались стандартные общепризнанные методики учётов птиц, преимущественно маршрутные учёты и абсолютные учёты на площадках. Для охвата большей территории применялись маршрутные автомобильные учёты. Во время учётов использовалась методика учётных квадратов размером 10x10 км.

Результаты и обсуждение

Среди защитников окружающей среды традиционно повелось всё антропогенное относить в разряд негативного для птиц, при этом, порой, без учёта очевидных преимуществ для некоторых, а то и многих из видов. Так, на юге Украины, со слабо развитой естественной гидрологической сетью, пруды и водохранилища являются местами высокого видового разнообразия: их создание привело к сокращению, в основном автохтонных, видов, степных и солончаковых, но способствовало значительному увеличению количества видов и росту общей численности птиц. Примерно то же произошло и со строительством ЛЭП: хотя и существует опасность столкновения птиц с проводами или воздействия на них электротока, но при этом немало видов получило выгоды, используя в своей жизнедеятельности провода и опоры, особенно в условиях преобладания открытых ландшафтов в Степном Крыму. Именно поэтому в данном сообщении детальнее рассмотрены «плюсы» – преимущества, получаемые птицами от ЛЭП, нежели более широко известные «минусы» – угрозы от их контактов с проводами.

Минусы:

Результаты проведённых исследований указывают на то, что существующие ЛЭП являются источником угрозы для многих видов птиц. Наиболее опасны они в период миграций и зимовок, прежде всего в местах больших концентраций птиц.

В течение 31 целенаправленного обследования территории под контрольными ЛЭП (длина маршрута 20 км) установлена гибель 57 особей птиц, из которых идентифицировано 7 видов. Такое незначительное количество останков связано, по всей видимости, с деятельностью хищников, прежде всего лис (*Vulpes vulpes*), бродячих собак (*Canis familiaris*) и кошек

and collision, but many bird species benefit from using of electric poles and wires, especially in the prevalence of open landscapes in the Steppe Crimea. That is why, “pluses” – the benefits from PL to birds were studied more thoroughly than the more widely known “minuses” – a hazard from collision and electrocution.

Negative impact:

The results of the studies carried out indicate that PL are a hazard to many species of birds. They are most dangerous during migration and wintering, especially in areas of large congregations of birds.

The targeted examinations of the PL were carried out 31 times (the length of the route was 20 km) was detected 57 events of bird deaths, whilst 7 species of killed birds were identified (table 1). Mostly the large birds were proved to suffer from collision: Swans (*Cygnus sp.*), Cranes (*Grus sp.*), Great Bustard (*Otis tarda*), being not able to maneuver quickly in flight.

Under conditions of poor visibility (at night, in heavy rain, snowfall, fog, wind, against a background of forest belts) a number of bird deaths from collision increases. In this sense, the most dangerous power lines are as follows:

- located between the water bodies (for example – between Karleutskoe and Aygulske lakes in the north of Crimea);

- going across or along wetlands, areas covered tree or shrub vegetation and other lands with high accumulation of birds (for example – the Siwash along the Naiman dam at the junction of the Kherson district and Crimea);

- crossing highlands (for example – the system of ridges on the Kerch Peninsula);

- going along the artificial forest lines (flying to they birds can take no notice of wires on a background of trees, and birds crossing they – suddenly run across the wire).

Thus, special studies need to develop recommendations for reducing bird deaths from collisions under the concrete conditions of the PL location. Optimal placement of PL and the use of bird protection devices can significantly reduce bird deaths.

Besides collisions, birds are killed by electrocution, when they bridge the wires or a wire and pole; mainly large birds suffer from it. Among birds of prey we found remains of the Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*) killed by electrocution, on a pole of the medium voltage PL

Табл. 1. Сведения об останках птиц (n=57 особей), собранных под контрольными ЛЭП на Керченском полуострове зимой 2001–2002 гг.**Table 1.** Data on bird remains (n=57 ind.), collected beneath the surveyed power line located in the Kerch peninsula in winter 2001–2002.

Nº	Вид / Species	Кол-во особей Number of ind.	Останки / Remains
1	Лебедь (<i>Cygneus</i> sp.)	2	кости / bones
2	Гусь (<i>Anser</i> sp.)	4	кости, перья, в основном маховые / bones, feathers
3	Утка (<i>Anas</i> sp.)	1	кости таза / bones
4	Полевой лунь (<i>Circus cyaneus</i>), молодой самец / juvenile male	1	маховые и контурные перья / feathers
5	Серая куропатка (<i>Perdix perdix</i>)	2	перья / feathers
6	Дрофа (<i>Otis tarda</i>)	11	кости, перья и 2 целых птицы / bones, feathers and 2 carcasses
7	Чайка (<i>Larus</i> sp.)	8	перья, кости, участки кожи / feathers, bones, skin
8	Сова (<i>Asio</i> sp.)	2	маховые перья / feathers
9	Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	2	второстепенные маховые и контурные перья / feathers
10	Ворон (<i>Corvus corax</i>)	1	кости, череп / bones
11	Врановые (<i>Corvidae</i> sp.)	12	перья, кости, черепа / feathers, bones
12	Степной жаворонок (<i>Melanocorypha calandra</i>)	6	перья, кости, крыло / feathers, bones, entire wing
13	Скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	2	перья, плечевой пояс с перьями / feathers, bones
14	Мелкие воробьиные / Passerines	4	кости, перья / bones, feathers

(*Felis catus*), а также врановых, хищных птиц и чаек-хохотуний (*Larus argentatus* sp.) (табл. 1).

Из приведённого списка видно, что в большинстве случаев от столкновения с проводами гибнут птицы, которые являются наиболее массовыми зимой в районе контрольных ЛЭП, независимо от их редкости в регионе в целом. Какой-то явной «предрасположенности» или тенденции к столкновению с ЛЭП у отдельных видов не выявлено, хотя чаще сталкиваются с проводами крупные птицы: лебеди (*Cygneus* sp.), журавли (*Grus* sp.), дрофы (*Otis tarda*), не способные в полёте быстро маневрировать. Свидетельство тому – наблюдения С.П. Прокопенко и А.Б. Гринченко (2000), на глазах у которых во время дождя одновременно о провода разбились четыре

near the eastern shore of Aigul Lake on 08/08/2010. It seems that such cases are not unique, but their detection requires the special study.

Positive impact:

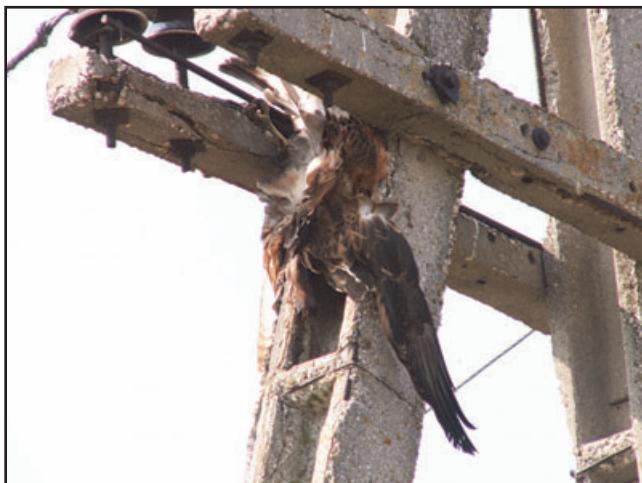
A significant number of bird species uses electric poles and wires for perching, hunting and roosting, especially in open landscapes (fig. 1). Under conditions of open landscapes predominating in the Steppe Crimea electric poles are important as nesting sites for several species, especially listed in the Red Data Book of Ukraine (2009).

The Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*). The first record of the species breeding in Crimea was made in 1997. (Grinchenko et al., 2000). For the short period its number has sharply increased, and now it is the most numerous species among other Buzzards in the Steppe Crimea during the year. It nests in trees, but we are aware of two cases of nesting. The species prefer to nest on trees but we know two events of breeding on metal electric poles: near Shaumyan village (Saksk region) in 2007 and near the Sari-Bash village (Pervomaysk region) in 2010.

The Imperial Eagle (*Aquila heliaca*). In Crimea the species is observed to expand its breeding range from the mountain forest part to the steppe. In 2011, there was the first record of eagles building their own nest on a crossarm of the metal electric pole. Burning of artificial forest lines and felling of trees following it are a com-

Курганник (*Buteo rufinus*), погибший от поражения электротоком на ЛЭП среднего напряжения.
Фото Ю. Андрищенко.

Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*) killed by electrocution on PL in the medium voltage range. Photo by Y. Andriushchenko.



молодые дрофы, летевшие последними в стае из 40 особей, в то время как передние успели избежать столкновения. Нами 10.11.2008 г., также под ЛЭП на Керченском п-ове, после утреннего тумана были обнаружены четыре одновременно разбившихся дрофы, из которых одна оказалась живая с перебитой ногой, одна мёртвая с повреждённой шеей и грудиной и две съеденные орланом-белохвостом (*Haliaeetus albicilla*) и врановыми птицами.

Таким образом, наиболее массово от столкновения с проводами птицы гибнут при плохой видимости (ночью, при сильном дожде, снегопаде, тумане, ветре, на фоне лесополос). В этом смысле наиболее опасны ЛЭП:

- расположенные между водоёмами (пример – между озёрами Карлеутское и Айгульское на севере Крыма);
- пересекающие водно-болотные угодья (пример – Сиваш по Найманской дамбе на стыке Херсонской области и Крыма) или расположенные вблизи водно-болотных, древесно-кустарниковых и других угодий с высокой концентрацией птиц;
- идущие по возвышенным местам (пример – широтная грядовая система на Керченском п-ове);
- идущие вдоль лесополос (птицы, летящие к ней, могут не замечать провода на фоне деревьев);

Следовательно, необходимы специальные исследования, направленные на разработку рекомендаций по снижению гибели птиц от столкновения с проводами в конкретных условиях расположения ЛЭП. Оптимальное размещение ЛЭП и использование устройств, отпугивающих птиц, может существенно сократить масштабы гибели птиц.

Помимо столкновения с проводами птицы гибнут от электротока, «замыкая» собой провода или провод и опору, в основном это также крупные виды. Из хищных птиц, погибших достоверно по этой причине, нами обнаружен труп курганника (*Buteo rufinus*) на опоре ЛЭП средней мощности у восточного берега оз. Айгуль 8.08.2010 г. Хотя, очевидно, такие случаи не единичны, однако для их выявления необходимы специальные исследования.

Плюсы:

Значительное число видов птиц используют опоры и провода ЛЭП не только для отдыха или охоты, но и для ночёвки, осо-

mon phenomenon in the south of Ukraine. As a result many tree-nesting species lose their nesting sites, and under such conditions the high voltage electric poles are almost the only alternative nesting sites for them.

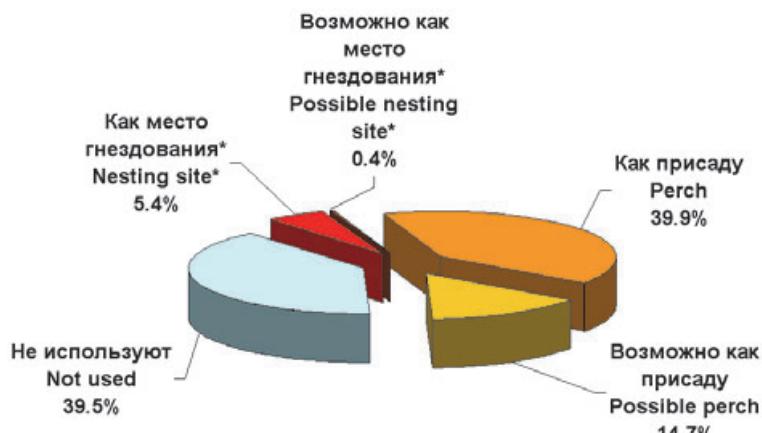
The Saker Falcon (*Falco cherrug*). Up to 58.3% of pairs nest on electric poles in the Steppe Crimea, and up to 76.3% – in all over the steppe part of Ukraine (Milobog, Vetrov et al., 2010). The authors believe that birds started to occupy electric poles in large scale in 1970-s after developing the dense grid of PL. Our observations showed the occurrence of the species (as well as of some others) nesting on electric poles is rather high (table 2). The Raven (*Corvus corax*) is the main nest builder for the Saker Falcon on electric poles. Installing the artificial nests on poles of the high voltage power lines can provide recovering the species population.

The Kestrel (*Falco tinnunculus*). The species nesting on electric poles is a common phenomenon. As a rule, birds use nests of Jackdaws (*Corvus monedula*) and Ravens. In several areas the species prefers to nest on poles, despite the presence of well developed artificial forest lines with plenty of old nests of Crows and Magpies close to them.

The Little Owl (*Athene noctua*). Being a nocturnal species with rather small population it is underestimated and the nesting in electric poles may be more widespread than it is known. We observed the Little Owl nesting in the defective concrete pole in the vicinity of the Chernyshovo settlement of the Razdolnenskiy region in Crimea in 2001.

Conclusions

On the one hand, the birds are killed by electrocution and collision, and on the other hand, many of them receive significant benefits. Thus, in order to prevent the bird deaths from electrocution and collision the special studies are required for developing recommendations on the optimal placement of PL and use of bird protection devices. The ornithological expertise should be included in the “Assessment of Environmental Impact” at the design of PL. We can state that PL have not only the negative impact on birds, but also, under certain conditions, a positive one for nesting and resting, especially rare species. Electric poles may be used as artificial analogues of destroyed tree vegetation in open landscapes.



Примечание: * – в том числе как присаду

Note: * – including used as perch

Рис. 1. Использование ЛЭП видами птиц Степного Крыма (n=258).

Fig. 1. Using of PL by birds in the Steppe Crimea (n=258).

бенно в открытых ландшафтах (рис. 1). Провода и опоры как присаду используют даже такие водоно-болотные виды птиц, как травник (*Tringa totanus*) и кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), особенно в случае их беспокойства.

Массово (стаями в несколько тысяч особей) на проводах отдыхают кобчики (*Falco vespertinus*), ласточки (*Riparia riparia*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*), скворцы обыкновенные и розовые (*Sturnus vulgaris*, *S. roseus*), дрозды-рябинники (*Turdus pilaris*) и др. В условиях преобладания в Степном Крыму открытых ландшафтов опоры ЛЭП имеют большое значение также как места гнездования для ряда видов, особенно занесённых в Красную книгу Украины (2009).

Белый аист (*Ciconia ciconia*). На гнездовании в Крыму вид появился в течение последних 15 лет, концентрируясь в низовье р. Салгир, вдоль больших пресных водоёмов и в полосе рисосеяния: южное побережье Каркинитского залива, Сиваш и Присивашье. В Степном Крыму, как и во всём гнездовом ареале, аист строит гнёзда на деревьях, водонапорных башнях, высоких развалинах зданий (на крышах домов не зарегистрированы) и более массово – на опорах ЛЭП, причем использует, преимущественно, маломощные линии.

Гнёзда могильника (*Aquila heliaca*) и курганника на опорах ЛЭП высокого напряжения.
Фото Ю. Андрющенко.

Nests of the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) and Long-Legged Buzzard on electric poles of the high voltage PL.
Photos by Y. Andriushchenko.

Курганник (*Buteo rufinus*). На гнездовании в Крыму впервые отмечен в 1997 г. (Гринченко и др., 2000). За короткий срок численность его резко выросла и сейчас из рода *Buteo* в Степном Крыму он является самым многочисленным в течение года. Гнездится на деревьях, но нам известны два случая гнездования на металлических «ажурных» опорах ЛЭП: в 2007 г. у с. Шаумян Сакского района и в 2010 г. у с. Сари-Баш Первомайского района.

Могильник (*Aquila heliaca*). В Крыму наблюдается расширение гнездового ареала вида из горно-лесной части в степную. Нами найдены гнёзда на расстоянии более 100 км от границы естественных лесов. Одна из обнаруженных пар гнездились на дереве в лесополосе. Но к следующей весне лесополоса выгорела, а большинство высоких деревьев было срублено. Тогда пара построила гнездо на оставшемся сухом дереве. На следующий год могильники загнездились на высоком кусте, так как в лесополосе уже были срублены все деревья. Ещё через год (в 2011 г.) орлы построили гнездо на боковой траверсе металлической «ажурной» опоры ЛЭП. Выживание лесополос с последующей рубкой – массовое явление на юге Украины, особенно вокруг негазифицированных сельских населённых пунктов. Оно лишает многих видов-кронников, особенно



Табл. 2. Численность некоторых видов птиц, гнездящихся в Степном Крыму на воздушных ЛЭП (5–9.06.2006 г.).

Table 2. Numbers of some bird species, nesting on electric poles in the Steppe Crimea (5–9/06/2006).

№	Вид / Species	Численность / Numbers		
		П-ов Тарханкут (L=6,8 км), особи	Керченский п-ов (L=5,3 км), пары	Всего (L=12,1 км) Total (L=12.1 km)
1	Балобан (<i>Falco cherrug</i>)	1	2	5 ос. (2 пары) 5 ind. (2 pairs)
2	Пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)		5	10 ос. (5 пар) 10 ind. (5 pairs)
3	Галка (<i>Corvus monedula</i>)	120	15	150 ос. (15 пар) 150 ind. (15 pairs)
4	Ворон (<i>Corvus corax</i>)	2 ad + 3 juv		5 ос. (1 пара) 5 ind. (1 pair)

но хищников, мест для гнездования и в этих условиях опоры ЛЭП высокого напряжения являются чуть ли не единственной положительной альтернативой для них.

Балобан (*Falco cherrug*). В Степном Крыму на опорах ЛЭП гнездится до 58,3% пар, а в целом в степной части Украины – до 76,3% (Милобог, Ветров и др., 2010). Авторы считают, что массовое заселение опор началось в 70-х годах прошлого столетия после создания густой сети ЛЭП. Собственные наблюдения показали, что частота встреч этого и некоторых других гнездящихся на ЛЭП видов бывает довольно высокой (табл. 2). Основным «поставщиком» гнёзда для балобана на ЛЭП является ворон (*Corvus corax*). Несмотря на гнездовую конкуренцию с последним, гнёзда балобаном используются по много лет.

Нетерпимость балобана к другим крупным птицам на своей гнездовой территории придаёт ему статус вида-репеллента. Устройство искусственных гнездовий на ЛЭП 110 кВ и выше может способствовать не только восстановлению популяций этого вида, но и предотвращению гибели других видов птиц от столкновения с ЛЭП в местах его гнездования.

Обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*). Гнездование на ЛЭП носит массовый характер. Как правило, используются старые гнёзда галок (*Corvus monedula*) и воронов. В ряде мест опорам ЛЭП отдаётся предпочтение, несмо-

тря на наличие рядом с ними хорошо развитых лесополос с достаточным количеством старых сорочьих и вороньих гнёзд.

Домовый сыч (*Athene noctua*). Из-за относительной малочисленности и ночного образа жизни гнездование в опорах ЛЭП может быть более распространённым, чем об этом известно. Мы наблюдали гнездование сыча в повреждённой трубчатой бетонной опоре в 2001 г. в окрестностях с. Чернышово Раздольненского района АР Крым.

Обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*). Круглый год использует опоры ЛЭП различной мощности и их провода в качестве присады. В опорах, имеющих пустоты и технологические отверстия, охотно гнездится, особенно вдали от населённых пунктов. Порой в одной опоре гнездится до 5–7 пар.

Сорока (*Pica pica*). Является главным поставщиком гнёзда для многих видов, прежде всего для мелких соколов и ушастой совы (*Asio otus*). В местах, лишённых древесно-кустарниковой растительности, устраивает свои гнёзда в заломах тростника, изгородях, строениях и даже на земле (острова Сиваша), но чаще всего – на опорах ЛЭП. Стройматериалом из-за отсутствия веток могут служить сухие стебли крупных травянистых растений, строительный и бытовой мусор необходимой конфигурации, проволока и другие материалы.

Галка (*Corvus monedula*). В Степном Крыму вид использует традиционные гнездовые стации (ниши в обрывах, постройки и т. д.), преимущественно в населённых пунктах. Вне их гнездится почти исключительно в «трубчатых» опорах ЛЭП. Гнездовая плотность вида достаточно высока, практически каждую опору использует одна, а то и две пары галок. Следует отметить, что такая плотность не везде одинакова: в некоторых районах опоры ЛЭП вовсе не заселяются.

Серая ворона (*Corvus cornix*). В 70-х годах прошлого столетия вид на гнездовании в Степном Крыму не отмечался (Костин, 1983), однако к настоящему времени заселил его полностью вслед за формированием сети лесополос. Несмотря на достаточное количество гнездодопригодных биотопов, ворона охотно поселяется на ЛЭП.

Ворон (*Corvus corax*). В условиях Степного Крыма гнездование вида на ЛЭП является практически облигатным. Лишь от-

дельные пары иногда используют другие сооружения (триангуляционные знаки, водонапорные башни). Гнездование на деревьях в Степном Крыму нами не отмечено. Гнёзда используются по многу лет, но они часто занимаются балобаном, что побуждает ворона к строительству новых. Таким образом, ворон создаёт благоприятные условия для расселения балобана по ЛЭП.

Обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe*). Известны случаи гнездования в технологических отверстиях полых бетонных ЛЭП, однако для вида, типичного склерофила, такое гнездование является, скорее, случайным.

Домовый (*Passer domesticus*) и полевой (*P. montanus*) воробы. Домовый воробей в норме гнездится в нишах строений, реже устраивает шарообразные гнёзда на деревьях. Заселяя гнёзда белого аиста на столбах, косвенно использует ЛЭП. В пределах населённых пунктов и неподалёку от них использует для гнездования пустоты в опорах. Полевой воробей, ввиду дефицита гнездовых стаций вне населённых пунктов, опоры ЛЭП для гнездования использует повсеместно. Гнёзда устраиваются как внутри полых опор, так и в гнёздах других птиц (ворона, хищников).

Кроме указанных видов, вполне возможно гнездование на или в опорах ЛЭП обыкновенного канюка (*Buteo buteo*), каменки-плещанки (*Oenanthe pleschanka*) и горихвостки-чернушки (*Phoenicurus ochruros*).

Выводы

Как было показано, с одной стороны, птицы гибнут от контактов с ЛЭП, а с другой стороны, многие из них получают значительные выгоды. Следовательно, для реализации практических мероприятий по предотвращению гибели птиц от действия электротока и столкновения с проводами необходимы специальные исследования, направленные на разработку рекомендаций по оптимальному размещению ЛЭП, использованию устройств, предупреждающих птиц о наличии проводов, а также приспособлений, исключающих «замыкания» птицами проводов. В этих исследованиях следует делать акцент на оценке опасности разных типов ЛЭП в различных зонах и ландшафтах, особенно на ключевых орнитологических территориях, для накопления и последующего тиражирования опыта данных исследований, а также массива знаний по данной проблеме. Для этого необходимо добиваться обязательного включения орнитологической экспертизы в ОВОС при проектировании ЛЭП, опирающейся на четырехразовые исследования (охватывающие периоды весенних миграций, гнездования, осенних миграций, зимовок), где должны быть рекомендации по расположению опор, ориентации линий электропередачи и проведению птицезащитных мероприятий, а также приспособлений, привлекающих или отвлекающих птиц (искусственные гнездовья, присады и т. п.).

Подытоживая, можно констатировать не только негативное воздействие ЛЭП на птиц, но и, при определённых условиях, позитивное их значение для гнездования и отдыха, прежде всего редких видов, особенно как искусственных аналогов уничиженной древесной растительности в открытых ландшафтах.

Литература

Андрющенко Ю.А., Бескаравайний М.М., Стадниченко И.С. О гибели дрофы и других видов птиц от столкновения с линиями электропередачи на местах зимовки. – Бранта: Сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. 5. Мелитополь, 2002. С. 97–112.

Андрющенко Ю.А., Попенко В.М. Очередные результаты мониторинга птиц, зимующих в зональных ландшафтах юга Украины. – Біологія ХХІ століття: теорія, практика, викладання: Матеріали міжнародної наукової конференції. Київ, 2007. С. 186–188.

Гринченко А.Б., Кинда В.В., Пилиога В.И., Прокопенко С.И. Современный статус курганника в Украине. – Бранта: Сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. 3. Мелитополь: Бранта, 2000. С. 13–26.

Милобог Ю.В., Ветров В.В., Стригунов В.И., Белик В.П. Балобан (*Falco cherrug* Gray) в Украине и на сопредельных территориях. – Бранта: Сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. 13. Мелитополь: Бранта, 2010. С. 143–167.

Прокопенко С.П., Гринченко А.Б. Гибель дроф на Керченском полуострове. – Беркут, 2000. Т. 9, Вып. 1–2. С. 123–124.

Попенко В.М., Андрющенко Ю.А., Дядичева Е.А., Волох А.М. Отчёт о выполнении научно-технических услуг по теме «Оценка воздействия на окружающую среду. Птицы. Рукокрылые», 2006. 65 с. (рукопись).

Червона книга України (тваринний світ) / Під загальн. ред. І. А. Акімова. К., 2009. 624 с.

Studying of Bird Electrocution on Overhead Power Lines 6–10 kV in the Territory of the Republic of Tatarstan to Develop the Step-by-step Regional Plan on Bird Protection: Preliminary Analysis of the Results of Autumn Surveys of 2011

ИЗУЧЕНИЕ ГИБЕЛИ ПТИЦ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6–10 кВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ ПОЭТАПНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПЛАНА ПО ЗАЩИТЕ ПТИЦ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО ИТОГАМ ОСЕННИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 2011 ГОДА

Bekmansurov R.H., Zhukov D.V., Galeev A.Sh. (National Park "Nizhnyaya Kama", Elabuga, Russia)

Бекмансуров Р.Х., Жуков Д.В., Галеев А.Ш. (Национальный парк «Нижняя Кама», Елабуга, Россия)

Контакт:
Ринур Бекмансуров
Национальный парк
«Нижняя Кама»
423600, Россия,
Республика Татарстан,
г. Елабуга,
пр. Нефтяников, 175
тел.: +7 85557 7 95 87
rinur@yandex.ru

Дмитрий Жуков
Национальный парк
«Нижняя Кама»
423600, Россия,
Республика Татарстан,
г. Елабуга,
пр. Нефтяников, 175
тел.: +7 85557 7 95 87
mite-mail@mail.ru

Альберт Галеев
Национальный парк
«Нижняя Кама»
423600, Россия,
Республика Татарстан,
г. Елабуга,
пр. Нефтяников, 175
тел.: +7 85557 7 95 87
galeev.albert@gmail.com

Резюме

В статье вновь поднята проблема гибели птиц на линиях электропередачи (ЛЭП) 6–10 кВ в Республике Татарстан. Приведён анализ исследований по изучению гибели птиц на ЛЭП 6 и 10 кВ, проведённых в Республике Татарстан осенью 2011 года. Всего за несколько дней, в период с 3.09.2011 г. по 18.10.2011 г., было обследовано приблизительно 101 птицеопасных ЛЭП в 14 районах республики (122 км). Под опорами 49 ЛЭП найдены погибшие птицы. Всего найдена 191 мёртвая птица и останки, принадлежащие к 13 видам. Приведены обоснования необходимости разработки поэтапного регионального плана птицевзащитных мероприятий.

Ключевые слова: гибель птиц на ЛЭП, хищные птицы, Республика Татарстан.

Поступила в редакцию: 29.12.2011 г. **Принята к публикации:** 22.03.2012 г.

Abstract

The problem of bird electrocution on overhead power lines (PL) 6–10 kV in the territory of the Republic of Tatarstan is again raised in the article. There is an analysis of autumn surveys of bird electrocution on PL of 6–10 kV carried out in 2011. About 101 PL (122 km) dangerous to birds were investigated in 14 regions of the Republic since 3/09/2011 to 18/10/2011. Died birds were detected beneath poles of 49 PL. A total of 191 corpses and remains of birds belonging to 13 species were found. The substantiation of necessity to develop a step-by-step regional plan on mitigation measures is presented.

Keywords: bird electrocution on PL, birds of prey, Tatarstan Republic.

Received: 29/12/2011. **Accepted:** 22/03/2012.

Введение

Гибель птиц на линиях электропередачи (ЛЭП) 6 и 10 кВ является общизвестным фактом на основании данных ряда исследователей этой проблемы, в том числе и на территории Татарстана, где исследования по изучению гибели птиц на ЛЭП были начаты в начале 1980-х годов (Салтыков, 1999). Несмотря на имеющиеся многочисленные факты гибели птиц и существующее природоохранное законодательство, работа по обеспечению безопасности птиц на ЛЭП в ряде регионов Российской Федерации проходит неодинаковыми темпами либо вообще отсутствует. На территории Республики Татарстан расположены многие тысячи километров птицеопасных ЛЭП 6–10 кВ, принадлежащих различным собственникам. С момента начала исследований по проблеме гибели птиц на ЛЭП, начатых А.В. Салтыковым в начале 1980-х

Introduction

Bird electrocution on overhead power lines 6–10 kV is a notorious fact according to many researchers, who studied this problem including in the territory of the Republic of Tatarstan, where the surveys of birds electrocution on PL 6–10 kV began in 1980-s (Saltykov, 1999). There are many thousands kilometers of dangerous PL 6–10 kV on the territory of the Republic belonging to different owners. Since the beginning of surveys by A. Saltykov in 1980-s the total length of PL 6–10 kV in Tatarstan increased at least three times. So, the problem of dangerous PL considerably grew and took away millions lives of birds. The developed grid of PL poses and will pose a great risk to large birds of prey being rare in the Republic and listed in the Red Data Book of RF such as the White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*), Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*).

Contact:

Rinur Bekmansurov
 National Park
 "Nizhnyaya Kama"
 Neftyanikov str., 175,
 Elabuga,
 Republic of Tatarstan,
 Russia, 423600
 tel.: +7 85557 7 95 87
 rinur@yandex.ru

Dmitry Zhukov
 National Park
 "Nizhnyaya Kama"
 Neftyanikov str., 175,
 Elabuga,
 Republic of Tatarstan,
 Russia, 423600
 tel.: +7 85557 7 95 87
 mite-mail@mail.ru

Albert Galeev
 National Park
 "Nizhnyaya Kama"
 Neftyanikov str., 175,
 Elabuga,
 Republic of Tatarstan,
 Russia, 423600
 tel.: +7 85557 7 95 87
 galeev.albert@gmail.com

годов, количество и общая протяжённость ЛЭП 6–10 кВ в Республике Татарстан возросла, как минимум, в три раза. Так, только в ведомстве ОАО «Татэнерго» имеется 27889 км ВЛ 6–10 кВ. Если к этой цифре добавить тысячи километров таких ЛЭП, принадлежащих ОАО «Татнефть», а также другим собственникам, то общая цифра получится ещё более внушительной. Таким образом, птицеопасная электросетевая среда в Республике Татарстан за 30 лет увеличилась значительно и за это время унесла миллионы жизней птиц. По данным предыдущих исследований (Салтыков, 1999), в группу риска попадают, как минимум, 60 видов птиц – почти пятая часть обитающих на территории Татарстана. Возросшая птицеопасная электросетевая среда влияет и в ближайшее время будет существенно влиять на гнездящихся в республике крупных хищных птиц, занесённых в Красную книгу РФ, таких как орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), орёл-могильник (*Aquila heliaca*), большой подорлик (*Aquila clanga*).

Для реализации стремлений по сохранению птиц от гибели на ЛЭП необходимо разработать региональный поэтапный план по защите птиц. Большая протяжённость птицеопасных ЛЭП в Татарстане тре-

Under the project on conservation of populations of the White-Tailed Eagle, Imperial Eagle, Greater Spotted Eagle in the territory of Tatarstan the additional surveys of bird electrocution on PL 6–10 kV were carried out.

The main aims of the surveys were to update the problem of bird electrocution on PL in Tatarstan and to begin the work on revealing of the most dangerous areas of PL, which first of all demand carrying out of mitigation measures, and estimate the impact of PL on large birds of prey.

Surveys

During surveys PLs going to settlements, objects of oil mining, towers of the mobile communication system, petrol stations as well as near landfills and large cattle-breeding complexes were examined. The examined areas were near to the known nests of large raptors and far from them as well.

Surveys of PL were done during pedestrian routes and sometimes by vehicle. The length of examined PL was defined with use of GPS-navigator.

About 101 dangerous PL were examined in 14 districts of the Republic since 3 September to 18 October 2011. The total length of surveyed PL was 122 km.

Results and discussions

Died birds were detected beneath poles of 49 PL. A total of 191 corpses and remains of birds belonging to 13 species were found.

The general damage from bird deaths has made 331000 rubles. The average rate of bird mortality has made about 15 individuals per 10 km.

In spite of the fact that during autumn it is possible to trace the most part of birds killed by electrocution, this season does not give a complete picture of bird mortality caused by electrocution. We examined PL going across fields, where after harvesting the land was not ploughed, and PL along the road. Choosing the areas for surveys we took PL located far from the forests. In this case there is no choice for birds for nesting. The great number



Птицеопасные ЛЭП, подающие электроэнергию на автозаправочные станции (вверху), вышки сотовой связи (в центре), объекты нефтедобычи (внизу).
 Фото Р. Бекмансурова.

Power lines dangerous to birds going to petrol stations (upper), towers of the mobile communication system (center), objects of oil mining (bottom).
 Photos by R. Bekmansurov.

Канюки (*Buteo buteo*)
(вверху и внизу)
и пустельга (*Falco tinnunculus*) (в центре),
погибшие на ЛЭП.
Фото Р. Бекмансурова
и Д. Жукова.

Electrocuted Common Buzzards (*Buteo buteo*)
(upper and bottom)
and Kestrel (*Falco tinnunculus*) (center).
Photos by
R. Bekmansurov
and D. Zhukov.



бует больших затрат для их модернизации. Поэтому для наиболее рационального вложения средств необходимы исследования по выявлению наиболее опасных участков ЛЭП, на которых требуется принятие первоочередных мер по обеспечению безопасности птиц.

В рамках проекта по сохранению популяций орлана-белохвоста, могильника и большого подорлика на территории Республики Татарстан посредством снижения их гибели на линиях электропередачи

of birds dies in the period of fledging of juveniles and their feeding. It concerns also to large birds of prey. For example, all known facts of eagle deaths in Tatarstan apply to juveniles. And many breeding territories of eagles found during the season are located near the PL dangerous to birds that makes them vulnerable. It is obvious that these large birds of prey use electric poles as perches, where they can die.

During the surveys some interesting features of behavior of adult eagles were noted: they avoided dangerous PL. May be, adult birds have developed a conditioned reflex to prefer a safe poles. So about 4 cases were noted, when Imperial Eagles avoided dangerous poles, and preferred sitting down on the higher poles of the high voltage power lines.

In Tatarstan it is a common event when PL 6–10 kV goes along the high voltage PL (110 kV and higher), that are less dangerous for birds. It has been noticed that if eagles were put up especially at the approach of observer to photograph of them, the bird flew to another electric pole, but again the safe. Unfortunately we did not reveal the nature of this reflex. Nevertheless, the impact of PL 6–10 kV on birds is obvious. We will recommend retrofitting the PL going near the breeding territories of the White-Tailed Eagle, Imperial Eagle, Greater Spotted Eagle.

Conclusions

The problem of bird electrocution in Tatarstan remains actual, and even has become aggravated. The breeding territories of birds, listed in the Red Data Book of RF – White-Tailed Eagle, Imperial Eagle, Greater Spotted Eagle are located within the zone of impact of PL dangerous to birds. Besides, other bird species, listed in the Red Data Book of the Republic of Tatarstan: the Kestrel (*Falco tinnunculus*) and the Red-Footed Falcon (*Falco vespertinus*) are killed by electrocution on PL. As a result of the surveys we can state that the mitigation measures have immediately to conduct in Tatarstan and the construction of all newly erected power poles and technical structures have to be designed to protect birds. Understanding the complication of situation, the step-by-step regional plan for retrofitting of power lines 6–10 kV to make safe them to birds should be developed. And first of all these mitigation actions should be directed on protecting the rare species of birds breeding in territory of the Republic.

и создания особо защитных участков леса, осенью 2011 года была проведена дополнительная работа по оценке гибели птиц на ЛЭП 6 и 10 кВ.

Основные цели этой работы заключались в том, чтобы вновь актуализировать проблему гибели птиц на ЛЭП в Республике Татарстан, начать работу по выявлению наиболее опасных для птиц районов и участков ЛЭП 6–10 кВ, которые в первую очередь требуют проведения птицезащитных мероприятий, а также оценить влияние ЛЭП на крупных хищных птиц. Одна из главных задач осенних исследований – это выявление гибели крупных хищных птиц во время осеннего пролёта.

Ранее проведённые исследования А. В. Салтыкова затронули участки ЛЭП на юго-востоке Татарстана (Сармановский, Альметьевский, Лениногорский районы). Нами были обследованы участки ЛЭП в других районах республики.

Полевые исследования

В ходе работ были осмотрены ЛЭП между населёнными пунктами; подво-

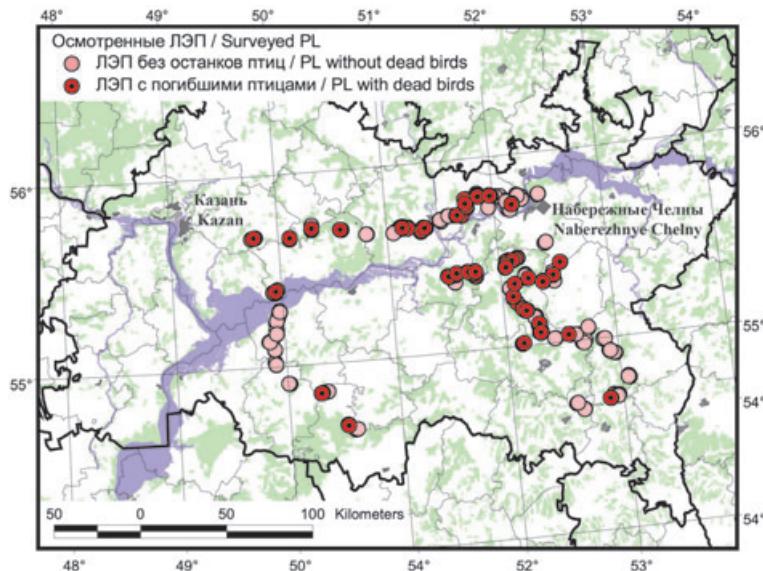
дяющие ЛЭП к объектам нефтепромысла, к вышкам сотовой связи, к АЗС и, неизначительно, вблизи мусорных свалок и крупных животноводческих комплексов (мегаферм). Осмотренные участки ЛЭП находились как вблизи известных мест гнездования крупных хищных птиц, так и далеко от них. Большая часть осмотренных ЛЭП проходит по сельхозугодьям. Поэтому выбор участка ЛЭП для осмотра определялся особенностями того или иного сельхозугодия, например, наличием уборочных работ, зяблевой вспашки, всходов озимых, неубранных культур, которые так или иначе могли влиять на процесс и результаты исследований. Обследования ЛЭП проводились как пешком, так и на автомобиле на малой скорости. Протяжённость осмотренных участков ЛЭП определялись при помощи GPS-навигатора.

Всего за период с 3 сентября по 18 октября 2011 г. обследована 101 птицеопасная ЛЭП (часть из них – линии, идущие по 2 и 3 параллельно, в нескольких метрах друг от друга) в 14 районах республики: Елабужском, Тукаевском, Нижнекамском,



Птицеопасные ЛЭП на гнездовых участках орла-могильника (*Aquila heliaca*), в том числе непосредственно под гнёздами орлов (внизу).
Фото Р. Бекмансурова.

*PLs dangerous to birds cross the breeding territories of the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), some electric poles are located directly beneath the nests of eagles (bottom). Photos by R. Bekmansurov.*



Чистопольском, Заинском, Альметьевском, Азнакаевском, Мамадышском, Пестречинском, Алексеевском, Алькеевском, Рыбно-Слободском, Нурлатском, Тюлячинском. Общая протяжённость обследованных ЛЭП составила около 122 км (рис. 1).

Рис. 1. Осмотренные ЛЭП.

Fig. 1. Surveyed power lines.

Результаты и обсуждение

Под опорами 49 ЛЭП найдены погибшие птицы. Всего найдено 191 трупов и останков птиц, принадлежащих к 13 видам: мелкие воробьёобразные (*Passeriformes*) – 12 особей, врановые (*Corvidae*) – 144 особи, дневные хищные птицы (*Falconiformes*) – 35 особей (табл. 1, 2).

Общий ущерб от гибели птиц составил 331000 рублей. Ущерб был 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). Средний уровень гибели птиц составил около 15 особей на 10 км ЛЭП, при этом 47 из 143 опор, под которыми обнаружены погибшие птицы, – анкерные. Наибольшая концентрация погибших птиц отмече-

Табл. 1. Уровень гибели птиц на осмотренных участках ПО ЛЭП в период с 3.09.2011 г. по 18.10.2011 г.

Table 1. Rate of bird mortality on the areas of PL dangerous to birds surveyed since 3/09/2011 to 18/10/2011.

№	Участок ЛЭП (название ближайшего населённого пункта) Area of PL (name of nearest settlement)	Длина (м) Length (m)	Кол-во погибших птиц Number of electrocuted birds	Плотность (особей/км ЛЭП) Density (ind./1 km PL)
1	Александровская слобода-1 (ВЛ-10 Ф11 ПС Озеровка)	396	2	5.05
2	Алкино	1600	1	0.63
3	Ахметьево-Кадырово	3400	5	1.47
4	Ахметьево-Кадырово-2	3500	4	1.14
5–6	Баскан, Бикасаз (Джалильский ЭЭЦ)	341+267	0	0
7	Болгар	1400	2	1.43
8–16	Большая Тарловка-1, Большая Тарловка-2 (тройная линия), Большие Нырси, Боровецкий лес, Бутлеровка-1, Бутлеровка-2, Бутлеровка-3, Бухарай, Бухарай-2	253+1200+2700+6 16+704+548+1000 +515+1200	0	0
17	Верхние Челны	872	1	1.15
18–20	Верхний Каран (ВЛ-6 ЛЭЭЦ), Елабуга, Заинск (ВЛ 6-10)	352+1700+548	0	0
21	Заинск-2	470	3	6.38
22	Зузеевка	797	2	2.51
23	Ирня-1	1200	5	4.17
24	Ирня-2 (ВЛ-10 Ф5 Заинская РЭС ПС Новоспасская)	2000	6	2
25	Кадырово	771	0	0
26	Казыли	1900	3	1.58
27–30	Камышлы-куль (Азнакаевский РВП), Карабаш, Каргополь, Костенеево	1500+598 +1800+989	0	0
31	Красная Кадка	1800	27	15
32	Красная Кадка-2	868	3	3.46
33	Красная Кадка-3	863	3	3.48

34	Красная Кадка-4	816	1	1.23
35	Красная Кадка-5	823	3	3.65
36	Красная Кадка-6	1300	5	3.85
37	Красный яр (ЦДНГ-4 6С)	1700	1	0.59
38	Крещёные Казыли	932	3	3.22
39	Кульбаево-Мараса	811	7	8.63
40–41	Курнали-Амзя, Левашево	2100+1500	0	0
42	Ляки (пс Кук-Тая Сармановский РЭС)	2100	3	1.43
43	Малоречинский	2300	6	2.61
44	Мальцево	5100	4	0.78
45	Мамадышский	2000	7	3.50
46–50	Мамыково (4 параллельные линии), Масягутово-1 (ВЛ-6 Азнакаевский РВП и ЭС Якши-бай), Масягутово-2, Мокрые Курнали-1, Мокрые Курнали-2	1300+916+1100 +1400+664	0	0
51	Морты-1	3200	9	2.81
52	Морты-2	3200	3	0.94
53–54	Мусабай-завод (Тукаевский РЭЦ, ВЛ-10), Мустафино	1100+163	0	0
55	Нептун	2400	4	1.67
56–61	Нижние Яки, Николаевка, Новая Михайловка-1 (ВЛ-10), Новая Михайловка-2 (ВЛ-6 Джалильская ЭЭЦ), Новая Михайловка-3, Новоникольск-1	802+520+611 +1400+846+395	0	0
62	Новоникольск-2	885	1	1.13
63–66	Новоникольск-3, Новоспасское, Новые Ургагары, Петровский завод	585+2900 +931+461	0	0
67	Покровское	868	5	5.76
68	Покровское-2	630	1	1.59
69	Поспелово	957	0	0
70	Пробуждение	174	1	5.75
71	Пятилетка	2200	24	10.91
72	Русские Кирмени	574	1	1.74
73	Русский Акташ (ВЛ-10)	1100	3	2.73
74	Салкын-Чишма (ВЛ-10)	1000	0	0
75	Сорочьи горы	812	3	3.69
76	Сорочьи горы-2	2500	2	0.80
77	Средние Кирмени	423	0	0
78	Средние Кирмени-2	1500	3	2
79	Средний Багряж	740	0	0
80	Средний Багряж-2	1100	1	0.91
81–83	Старый Мензелябаш Джалильский ЭЭЦ), Старое Сумароково-1 (Бугульминский РЭС ПС Хуторская), Старое Сумароково-2	1000+1300+843	0	0
84	Старое Сумароково-3	418	1	2.39
85	Старые Армалы	1500	0	0
86	Тавларово	1000	1	1
87–88	Танайка, Тарловка (ВЛ-6 № 9-02 Прикамский ЭЭЦ)	509+2400	0	0
89	Тонгузино (ВЛ-10)	4100	9	2.19
90	Трудовой	722	1	1.38
91–92	Урняк, Урсалабаш (Джалильский ЭЭЦ)	544+673	0	0
93	Федотово	240	1	4.17
94	Хлыстово	1300	6	4.62
95–96	Чирши, Чирши-2	652+557	0	0
97	Шаршала	446	1	2.24
98	Шереметьевка (Нижнекамский РЭС)	1200	2	1.67
99	Шигаево	288	1	3.47
100–101	Якты-юл (ВЛ-6), Ялкын	1200+489	0	0
Всего / Total		121897	191	1.57

Табл. 2. Видовой состав, количество и плотность погибших птиц на осмотренных участках ПО ЛЭП в период с 3.09.2011 г. по 18.10.2011 г.

Table 2. Species, numbers and density of birds killed by electrocution on the areas of PL dangerous to birds surveyed since 3/09/2011 to 18/10/2011.

Вид / Species	Количество Number	Доля (%) Portion (%)	Плотность (ос./км ЛЭП) Density (ind/1 km PL)
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	10	5.23	0.08
Белая трясогузка (<i>Motacilla alba</i>)	1	0.53	0.01
Дрозд-рябинник (<i>Turdus pilaris</i>)	1	0.53	0.01
Сорока (<i>Pica pica</i>)	7	3.66	0.06
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	18	9.42	0.15
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	15	7.85	0.12
Галка (<i>Corvus monedula</i>)	31	16.23	0.25
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	66	34.55	0.54
Врановые (<i>Corvus sp.</i>)	7	3.66	0.06
Ястреб-тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	1	0.53	0.01
Чёрный коршун (<i>Milvus migrans</i>)	1	0.53	0.01
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	13	6.81	0.11
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	19	9.95	0.16
Кобчик (<i>Falco vespertinus</i>)	1	0.52	0.01

на в Елабужском и Заинском районах.

Степень давности погибших птиц, целостность которых не была нарушена хищниками: до 1 недели – 18 птиц, до 1 месяца – 49 птиц, от 1 месяца и более – 90 птиц. Утилизированные до перьевых останков – 34 птицы.

Несмотря на то, что в осенне время можно отследить большую часть погибших на ЛЭП птиц, это время года не даёт полного представления о гибели птиц от электрото-

ка. Это связано как с быстрой утилизацией погибших птиц, так и с другими причинами. Так, основная часть территории Республики Татарстан представлена землями сельскохозяйственного назначения – 68,7%, в том числе на долю пашни приходится 51,1%. Большинство ЛЭП расположено в полях, где осенью уже либо произрастают озимые, либо проведена зяблевая вспашка. Поэтому нами практически не обследовались ЛЭП в полях, где уже были всходы озимых и лишь незначительно обследовались линии, проходящие по зяблевой вспашке. Наблюдения за поведением птиц показали, что проведение механической обработки почв в полях привлекает массу птиц, находящих здесь пищу. Главным образом врановых и хищных птиц, в том числе и орлов-могильников. В это время птицы также могут погибать на ближайших опорах ЛЭП и, вероятно, после проведения вспашки поля часть погибших птиц будет неучтена. На таких участках было выявлено, что погибшие птицы в летнее время оказывались запаханными. В таких местах имеет смысл осматривать только угловые и анкерные опоры с небольшим невспаханным клином вблизи столбов.

Сравнивая биотопическое расположение ЛЭП в Алтае-Саянском регионе (Карякин и др., 2009) и Республике Татарстан, наблюдаем определённую разницу. Например, в Республике Алтай обследовались ЛЭП, расположенные в пастбищных степях с низкой травой, с богатым кормовым ресурсом в виде грызунов. Там опоры ЛЭП – единственно возможные присады для хищных птиц. Всё это привлекает их сюда. В условиях Татарстана низкая растительность в полях бывает ограниченное время. Изучив останки птиц и сроки давности их гибели, мы предположили, что, вероятно, основное количество пернатых в полях гибнет, когда культуры набирают рост, а также во время уборочных работ и после их проведения, когда низкое живиё или всходы озимых снова привлекают к себе птиц. Это, главным образом, врановые и птицы-миофаги: обыкновенный канюк (*Buteo buteo*) и обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*). Под опорами ЛЭП в полях, под которыми росла либо высокая трава, либо неубранные сельскохозяйственные культуры, погибших птиц в осенне время



Птицеопасные ЛЭП, идущие в нескольких метрах параллельно друг другу. Фото Р. Бекмансурова.

*PL dangerous to birds, going parallel to each other at the distance of several meters.
Photo by R. Bekmansurov.*

мы практически не обнаружили и поэтому впоследствии стали исключать такие участки из осеннего обследования. Поэтому нами были осмотрены, в основном, электролинии в полях, где после уборки культур не проводилась механическая обработка почвы и ЛЭП на узких остеинённых участках вдоль дорог. Здесь есть возможность проводить обследование на малой скорости автомобиля, что существенно повышает скорость проведения работ.

Во время предварительного обследования под опорами ЛЭП, расположенных в нескольких метрах от опушки леса, погибших птиц нами также не было обнаружено. Поэтому в дальнейшем мы такие ЛЭП старались исключать из своих исследований (хотя гибель птиц на таких участках вероятна). На достаточном удалении от опушек лесов у птиц не остаётся альтернативного ЛЭП выбора для присады. Но в ряде случаев на таких линиях было значительное количество погибших птиц, а в ряде случаев погибших птиц вообще обнаружено не было. Хотя нам не было известно, были ли эти ЛЭП под напряжением.

Незначительное количество погибших птиц было обнаружено среди открытых пространств под птицеопасными ЛЭП, питающими объекты нефтедобычи. Здесь не исключена возможность подбора трупов птиц нефтяниками с целью скрытия фактов их гибели. Либо имеются другие причины отсутствия погибших птиц. Есть вероятность утилизации трупов погибших птиц хищными птицами, например, могильником, т.к. птицеопасные ЛЭП 6–10 кВ, находящиеся в ведении ОАО «Татнефть», проверялись в основном в районах, где сконцентрированы гнездовые участки орлов-могильников. Вероятно, эти причины, а также короткий срок полевых работ и, возможно, многолетний процесс элиминирования птиц на ЛЭП, повлияли на необнаружение погибших птиц на ряде участков ЛЭП. Из 101 обследованных ЛЭП, большая часть которых расположена на открытых пространствах, только на 49 были найдены погибшие птицы.

За этот короткий период исследований нами не обнаружены факты гибели крупных хищных птиц, таких как орлан-белохвост, орёл-могильник, большой по-дорлик. Мы упустили сроки пролёта крупных хищных птиц, а также не отследили участки возможных миграционных путей. Хотя в ранее проведённых исследованиях (Салтыков, 1999) подчёркнуто, что в условиях Татарстана гибель птиц во время их



Пустельга, сидящая на птицеопасной опоре ЛЭП (вверху) и кобчик (*Falco vespertinus*) и серая ворона (*Corvus cornix*), погибшие на опоре аналогичной конструкции (внизу). Фото Р. Бекмансурова и Д. Жукова.

*Kestrel, perching on an dangerous electric pole (upper), Red-Footed Falcon (*Falco vespertinus*) and Hooded Crow (*Corvus cornix*), killed on the pole of similar design (bottom). Photos by R. Bekmansurov and D. Zhukov.*

пролёта не столь выражена, в отличие от других регионов страны. Основная масса птиц гибнет в период массового вылета птенцов и во время их докармливания. Это относится и к крупным хищным птицам. Известные нам факты гибели орлов в Татарстане, в основном, относятся к слёткам. К тому же, многие выявленные за этот осенний период гнездовые участки орлов находятся в близости от птицеопасных ЛЭП, что делает их уязвимыми, особенно молодых птиц. Очевидно, что эти крупные хищные птицы используют опоры ЛЭП в качестве присад и могут гибнуть на них.

Врановые после вылета в массе концентрируются на опорах и проводах птицеопасных ЛЭП, где и погибают. Фото Р. Бекмансурова и Д. Жукова.

Crows after fledging are accumulated on electric poles and wires of PL that pose a risk to birds, where many of them are killed. Photos by R. Bekmansurov and D. Zhukov.



В ходе исследований были также отмечены интересные случаи поведенческих особенностей у взрослых орлов, выраженные в преднамеренном избегании птицеопасных ЛЭП. Вероятно, у старых птиц выработался условный рефлекс в выборе безопасных опор. Так, наблюдались четыре случая, когда орлы-могильники избегали опоры птицеопасных ЛЭП, а избирательно садились на более высокие опоры ЛЭП большей мощности. Часто в условиях Татарстана ЛЭП 6–10 кВ расположены параллельно ЛЭП 110 кВ и больше, которые являются менее опасными для птиц. При вспугивании орлов для фотографирования было замечено, что птица перелетала на другую опору ЛЭП, но опять на безопасную. Связано ли это с более высоким расположением опоры-присады над землёй или неким выработанным поведенческим приспособлением избегать птицеопасные ЛЭП, осталось до конца не выясненным. Тем не менее, влияние ЛЭП 6–10 кВ на крупных хищных птиц очевидно. При разработке регионального поэтапного плана птицезащитных мероприятий мы будем

рекомендовать в первую очередь модернизировать ЛЭП вблизи гнездовых участков орлана-белохвоста, могильника и большого подорлика.

В ходе обьездов территории Татарстана выяснилось, что доля птицеопасных ЛЭП мощностью 6–10 кВ, где использованы штыревые изоляторы, высока. В ряде мест параллельно расположены 2, 3, 4 таких ЛЭП. Металлические конструкции траверсов имеют различную форму. На некоторых участках наблюдалась неоднородность использованных конструкций. Иногда на одной и той же линии были отмечены различные варианты конструкций и применённых изоляторов. Такая неоднородность, возможно, осложнит задачу по применению птицезащитных устройств. В Тюлячинском районе нами обследовался участок ЛЭП, где применены частично деревянные траверсы. Тем не менее, под некоторыми промежуточными опорами с такой конструкцией были обнаружены погибшие птицы. В Алексеевском районе отмечены ЛЭП, где на отдельных опорах имеются запрещён-

Орлы-могильники (*Aquila heliaca*), сидящие на безопасных опорах ЛЭП. Фото Р. Бекмансурова.

Imperial Eagles (Aquila heliaca), perching on safe power poles. Photos by R. Bekmansurov.



ные металлические устройства для присады птиц и дополнительные штыри. В то же время практически во всех районах Татарстана имеются ЛЭП той же мощности, но с подвесными изоляторами. Отмечено, что частично произошла замена конструкций со штыревыми изоляторами на подвесные в нефтегазодобывающих районах. Такая положительная модернизация связана не с гибелю птиц на ЛЭП, а с тем, что такая конструкция оказалась более практичной в эксплуатации. Электролинии, где в конструкции использованы подвесные изоляторы, всё же менее опасны для птиц, так как на промежуточных опорах за счёт более удалённых от траверсы проводов, птицы находятся в большей безопасности. На таких ЛЭП опасными остаются угловые и анкерные опоры. Необходимо также отметить положительный опыт НГДУ «Прикамнефть» по модернизации ЛЭП 6 и 10 кВ. Так, в 2011 году на территории национального парка «Нижняя Кама» 30 км из запланированных 50 км ЛЭП с конструкциями со штыревыми изоляторами и неизолированными проводами были заменены конструкциями с самонесущими изолированными проводами (СИП-3). ЛЭП с конструкцией СИП-3 являются самыми безопасными для птиц. Такая модернизация проводится нефтяниками главным образом с целью исключения аварийных отключений в условиях эксплуатации ЛЭП в лесу, она также будет способствовать сохранению птиц. Мы очень надеемся, что данный опыт будет тиражирован по всем объектам ОАО «Татнефть».

В Рыбнослободском районе выявлена новая ЛЭП с конструкцией СИП-3. Но пока в Татарстане доля безопасных для птиц ЛЭП незначительна. Использование пластиковых птицезащитных устройств в Татарстане отмечено нами только на одном участке ЛЭП близ села Шали.

Заключение

Проблема гибели птиц на ЛЭП 6–10 кВ в Республике Татарстан не только остаётся актуальной, но и с учётом увеличения количества птицеопасных ЛЭП, только обострилась. Экстраполируя данные по гибели птиц на ЛЭП на территории Республики Татарстан, полученные ещё в начале 1980-х годов (Салтыков, 1999), с учётом общей протяжённости ЛЭП 6–10 кВ, количество погибших птиц за эти годы составляет уже миллионы особей. В пределах расположения птицеопасных ЛЭП находятся гнездовые участки птиц, занесённых в Красную книгу РФ: орлана-белохвоста, могильника,

большого подорлика, что для них является лимитирующим фактором. Кроме того, на ЛЭП погибают и другие виды птиц, занесённые в Красную книгу РГ: обыкновенная пустельга и кобчик (*Falco vespertinus*). Всё это требует безотлагательных мер по проведению птицезащитных мероприятий в Республике Татарстан и недопущения строительства новых птицеопасных ЛЭП. Понимая, что невозможно единовременно этими мероприятиями охватить все птицеопасные ЛЭП в Татарстане, необходимо разработать поэтапную региональную программу по модернизации ЛЭП 6–10 кВ с целью дальнейшего предотвращения гибели птиц на них. И, в первую очередь, эти мероприятия должны быть направлены на сохранение наиболее редких видов птиц, гнездящихся на территории республики.

Литература

- Атлас Республики Татарстан. Москва, 2005. 211 с.
- Аськеев И.В., Аськеев О.В. Орнитофауна Республики Татарстан (конспект современного состояния). Казань, 1999. 124 с.
- Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важков С.В., Бекмансурев Р.Х. Гибель пернатых хищников на ЛЭП на Алтае: результаты исследований 2009 года. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. №16. С. 45–64.
- Машина А.И., Замазкин А.Е. Рекомендации по обеспечению безопасности объектов животного мира при эксплуатации воздушных линий связи и электропередачи на территории Нижегородской области. Нижний Новгород, 2011. 60 с.
- Салтыков А.В. Проблема гибели птиц от электрического тока на ЛЭП в Среднем Поволжье и обоснование птицезащитных мероприятий. Автореферат докторской диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Тольятти, 2003. <<http://www.birdprotect.ru/static/files/publ/18.pdf>>
- Салтыков А.В. Воздушные линии электропередачи 6–10 кВ как фактор антропогенной элиминации птиц (итоги первых исследований в Волжско-Камском крае). – Труды Ульяновского научного центра «Ноосферные технологии». Том 2, выпуск 2. Ульяновск, 1999. С. 80–97.
- Салтыков А.В. О необходимости защиты птиц на электросетевых объектах Республики Татарстан. – Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: Материалы IV республиканской научной конференции. Казань, 2000. С. 76–77.
- 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.

The Impact of Power Lines on Bird Mortality in Central Kazakhstan

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА ГИБЕЛЬ ПТИЦ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ

Voronova V.V. (Karaganda Ecological Museum, Karaganda, Kazakhstan)

Pulikova G.I. (Academician E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan)

Kim K.K. (LLP "Projectservice", Karaganda, Kazakhstan)

Andreeva E.V. (A. Baitursynov Kostanay State University, Kostanay, Kazakhstan)

Bekker V.R. (Kostanai State Pedagogical Institute, Kostanay, Kazakhstan)

Aitbaev T. (Academician E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan)

Воронова В.В. (Карагандинский областной экологический музей, Караганда, Казахстан)

Пуликова Г.И. (Государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан)

Ким К.К. (ТОО «Проектсервис», Караганда, Казахстан)

Андреева Е.В. (Государственный университет им. А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан)

Беккер В.Р. (Государственный педагогический институт, Костанай, Казахстан)

Айтбаев Т. (Государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан)

Контакт:

Вера Воронова
ОО «Карагандинский областной экологический музей»
100000, Казахстан,
Караганда,
пр. Бухар-Жырау, 47
тел.: +7 701 266 32 53
vera.vorono.v@
gmail.com

Генриетта Пуликова
Государственный
университет
им. Е.А. Букетова
100000, Казахстан,
Караганда,
ул. Университетская, 28
тел.: +7 702 768 40 00
princess_lola@inbox.ru

Константин Ким
ТОО «Проектсервис»
100000, Казахстан,
Караганда,
ул. Алиханова, 5, оф. 415
тел.: +7 701 673 21 37
mdwkim@gmail.com

Елена Андреева
Государственный
университет
им. А. Байтурсынова
110000, Казахстан,
Костанай,
ул. Байтурсынова, 47
тел.: +7 701 151 77 17
birdwatcher7@mail.ru

Резюме

Данная статья посвящена результатам исследований в Центральном Казахстане в 2011 г., цель которых – оценка влияния различных линий электропередачи (ЛЭП) на гибель птиц. Всего было обследовано 5 типов ЛЭП общей протяжённостью 680 км. Учёты велись два сезона – весна и лето-осень 2011 г. Всего было найдено 1113 останков птиц более 37 видов. Большую часть из них составили дневные хищные птицы – 45% и врановые – 43,5%. Основное количество птиц (92,7%), погибших по причине поражения электрическим током, было зарегистрировано на ЛЭП среднего напряжения 6–10 кВ. Птиц, погибших от прямого столкновения с проводами, было учтено 46 особей – эту группу составляют водоплавающие и околоводные виды, а также мелкие воробьиные. Угрозу столкновения с проводами представляют в основном высоковольтные ЛЭП 110 кВ.

Ключевые слова: Центральный Казахстан, ЛЭП, поражение электрическим током, столкновение, пернатые хищники, хищные птицы, угрожаемый вид.

Поступила в редакцию: 28.02.2012 г. **Принята к публикации:** 14.03.2012 г.

Abstract

This article presents the results of surveys, which was carried out in Central Kazakhstan in 2011. The goal of the surveys was to estimate the impact of different types of power lines (PL) on bird mortality. There were investigated 5 types of PL with a total length of 680 km. Surveys was conducted during two periods – spring and summer-autumn of 2011. A total of 1113 remains of birds of more than 37 species were found. Most of them are birds of prey – 45% and Crows – 43.5%. The most of electrocuted birds (92.7%) was registered along PL 6–10 kV. A total of 46 bird deaths registered were caused by collision; there are waterfowl, and small passerines in this group. High-voltage PL 110 kV are the main threat of bird collision.

Keywords: Central Kazakhstan, electric power lines, electrocution, collision, birds of prey, raptors, threatened species.

Received: 28/02/2012. **Accepted:** 14/03/2012.

Введение

Центральный Казахстан – это обширные территории уникальных степных экосистем, которые пересекают основные миграционные пути птиц. Здесь расположено более 20 ключевых орнитологических территорий, на которых в период миграций собираются тысячи водоплавающих и околоводных птиц. Степи Центрального Казахстана являются важнейшими рефугиумами для сохранения многих редких

Introduction

Central Kazakhstan is a vast area of unique steppe ecosystems. There are several main bird flyways crosses this area. There are more than 20 IBA's in this area, and thousands of waterfowl are located here during their migrations.

Some threatened species of the birds of prey such as the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Saker Falcon (*Falco cherrug*), Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) inhabit the

Валентина Беккер
Государственный
педагогический
институт
110000, Казахстан,
Костанай,
ул. Тарана, 118
тел.: +7 701 115 44 26
valyaduoss@mail.ru

Тимур Айтбаев
Государственный
университет
им. Е.А. Букетова
110000, Казахстан,
Караганда,
ул. Университетская, 28
тел.: +7 701 289 29 57
tsuki_no_ookami@
mail.ru

видов птиц в масштабах Евразии (Скляренко и др., 2008).

Из глобально угрожаемых видов дневных хищников здесь гнездятся и встречаются в сезон миграций могильник (*Aquila heliaca*), балобан (*Falco cherrug*) и большой подорлик (*Aquila clanga*). Они являются потенциальными жертвами воздушных ЛЭП, на которых гибнут от поражения электротоком.

Особенностью Центрального Казахстана является отсутствие древесной растительности, что увеличивает использование птицами ЛЭП для гнездования и в качестве присад во время отдыха и охоты и, соответственно, риск их гибели. Таким образом, Центральный Казахстан является крайне интересной территорией для изучения вопроса влияния ЛЭП на птиц.

Исследования, описанные в данной статье, направлены на оценку влияния ЛЭП на все виды птиц, с фокусом на редкие и глобально-угрожаемые виды.

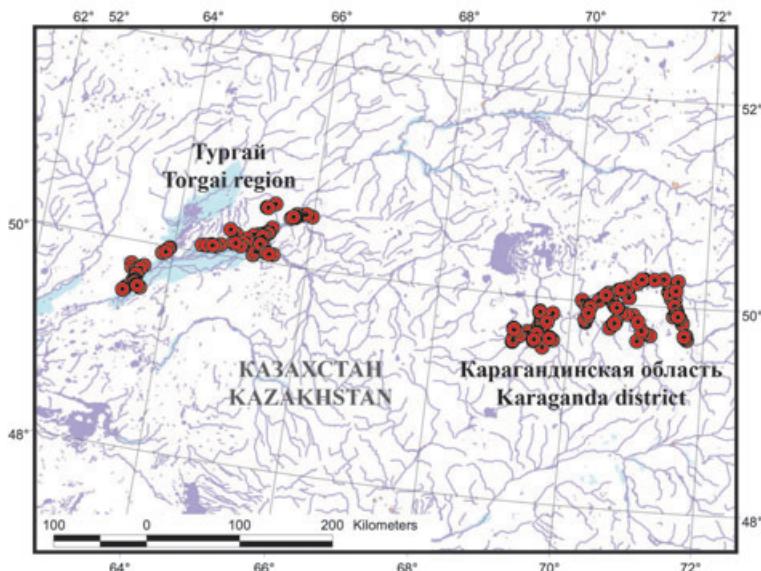
Материалы и методы исследований

Исследования велись в двух регионах Центрального Казахстана: северная часть Карагандинской области (26 тыс. км²) и Тургайский регион в Костанайской области (20 тыс. км²) (рис. 1).

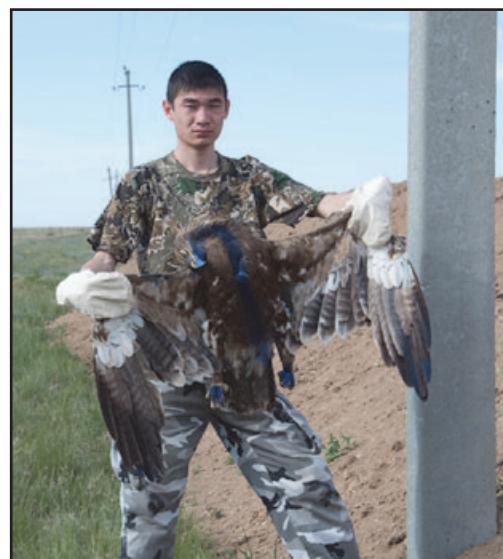
Общая длина исследованных ЛЭП различного типа составила 680 км. Каждый участок ЛЭП, протяжённостью 10 км, был выбран методом случайной выборки. Начало и конец каждого участка, а также углы поворота линий, привязывались к системе координат с помощью GPS-навигатора. Исследования велись в два периода на обоих участках:

Рис. 1. Обследованные ЛЭП.

Fig. 1. Surveyed power lines.



Угловые и промежуточные опоры осмотренных линий
Complex and intermediate electric poles of surveyed power lines



Степной орёл (*Aquila nipalensis*), погибший от поражения электротоком и помеченный краской для идентификации при повторном осмотре.

Фото В. Вороновой.

Electrocuted Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) of color marked for future identify. Photo by V. Voronova.

study area. All these threatened species are potential victims of electrocution. One more specific character is lack of tree vegetation and in this case birds use electric poles for nesting, roosting, hunting etc. that increases the risk of bird mortality. Thus, Central Kazakhstan is interesting to research the bird mortality on the overhead power lines.

The surveys carried out are targeted to estimate the impact of power lines on all species of birds with focusing on threatened species.

Material and methods

The territories of surveys were located in the north part of the Karaganda district (26,000 km²) and in the Torgai region of the Kostanai district (20,000 km²) (fig. 1). The total length of observed PL was 680 km. Each transect with length of 10 km was selected by random sampling. A start, a finish and angles of each transect were recorded with use of GPS-navigator. The surveys were carried out in the Karaganda district on 7–11, 21–30, May and on 6–20, September 2011; in the Torgai region since 20 June to 4 July and since 20 August to 4 September 2011. Surveys of PL were carried out during pedestrian and vehicle routes by a team consisting of two-three persons. Following data was recorded during survey: type of electric pole design, habitat, species of founded birds (or genus if species identification is impossible), level of the carcass decomposition, reason of bird deaths (electrocution,

Contact:

Vera Voronova
NGO "Karaganda Ecological Museum"
Buhar Zhyrau ave., 47,
Karaganda,
Kazakhstan, 110000
mob.: +7 701 266 32 53
vera.voronova.v@gmail.com

Genrietta Pulikova
Academician
E.A. Buketov Karaganda State University
Universiteteskaya str., 28
Karaganda,
Kazakhstan, 110000,
mob.: +7 702 768 40 00
princessa_lola@inbox.ru

Konstantin Kim
LLP "Projectservice"
Alihanova str., 5, of. 415
Karaganda,
Kazakhstan, 100000,
mob.: +7 701 673 21 37
mdwkim@gmail.com

Elena Andreeva
A. Baitursynov Kostanay State University
Baitursynova str., 47
Kostanay,
Kazakhstan, 110000
mob.: +7 701 151 77 17
birdwatcher7@mail.ru

Valentina Beker
Kostanai State Pedagogical Institute
Tarana str., 118,
Kostanay,
Kazakhstan, 110000
mob.: +7 701 115 44 26
valyaduos@mail.ru

Timur Aitbaev
Academician
E.A. Buketov Karaganda State University
Universiteteskaya str., 28
Karaganda,
Kazakhstan, 110000
mob.: +7 701 289 29 57
tsuki_no_ookami@mail.ru



Карагандинская область – 7–11, 21–30 мая и 6–20 сентября 2011 г., Тургай – 20 июня – 4 июля и 20 августа – 4 сентября 2011 г. Учёты проводились в ходе пеших и автомобильных маршрутов с участием двух–трёх человек. На маршрутах регистрировались следующие данные: биотоп, через который проходит линия; вид найденной погибшей птицы (или род при невозможности определения до вида); причина её гибели (поражение электрическим ударом, столкновение или др.); степень утилизации тушки по: Салтыков, 1999; тип опоры; конструкция опоры (несущая, анкерная и т.д.), под которой птица была найдена; фиксировалась все живые птицы, использующие ЛЭП для гнездования или в качестве присад, а также обилие следов птичьего помёта на опорах. Свежие троны птиц помечались аэрозольной краской для исключения повторной регистрации при летне-осенних учётах.

Следы от поражения электрическим током, как правило, не всегда заметны и трудно распознаются, жертвы часто выглядят внешне неповреждёнными (Хаас и др., 2003). В таких случаях причина смерти устанавливалась по таким признакам, как место расположения птицы (под опорой или под проводами), её размеры и биологические особенности.

Результаты и их обсуждение

За полный период исследований среди жертв поражения электрическим током и столкновения с проводами было определено и зарегистрировано 37 видов птиц (табл. 1). Как видно из таблицы, жертвами столкновения становятся водоплавающие и околоводные птицы с тяжёлой массой тела и низкой способностью к маневрированию, мелкие воробышковые, видимо наочных миграциях. По количеству случаев столкновения с проводами среди всех зарегистрированных птиц на первом месте находится стрепет (*Tetrax tetrix*), международный природоохранный статус которого –

Степная пустельга (*Falco naumannni*), погибшая в результате поражения электротоком. Фото К. Кима.

Electrocuted Lesser Kestrel (*Falco naumannni*). Photo by K. Kim.

collision etc.), all alive birds which used PL for roosting or nesting, prints of bird's dropping. Dead bird were colored with aerosol paint to avoid the records repeating.

Sings of electrocution are not always visible and usually difficult recognized (Haas et al., 2003). In such cases the reason of death was established by localization of the bird founded (under the pole or wires), its sizes and biological characteristics.

Results and Discussion

A total of 37 bird species died through electrocution and collision were observed over the period of surveys.

The list of bird species including the reasons of deaths and numbers of carcasses is presented in the table 1. The table shows that all victims of collision are waterfowl, which has heavy body mass and limited maneuverability, and small birds killed during night migrations. The Little Bustard (*Tetrax tetrix*) takes the first place as a victim of collision with wires. This species is included in the IUCN Red List as Near Threatened (BirdLife International, 2008). Collision with PL is one of serious threats to the species population.

Accipitridae, *Falconidae* and *Corvidae* families are most vulnerable to electrocution. The birds of prey make up 45% of a total number, Crows – 43.5%.

The most of eagle species were not identified, because of bad conditions of remains. However among raptors the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) predominated. Also the Imperial Eagle, a threatened species, was recorded.

A total of 5 types of electric poles design were revealed (fig. 2)

A total of 260 km of medium-voltage (6–10 kV) PL suspended by concrete poles with metal crossarms and upright insulators are observed (fig. 2–4). The chart (fig. 3) shows the correlation between numbers of dead birds and electric pole design.

According to data obtained the most of birds were killed through collision with wires on the high-voltage power lines 110 kV (fig. 2–1). All waterfowl that were found under electric poles were registered along the power lines going near small lakes or swamps. There were 46 bird collisions that were 4.1%

Табл. 1. Количество видов птиц, обнаруженных под ЛЭП, с указанием причины смерти.**Table 1.** Numbers of bird species detected under electric poles and reasons of their deaths.

№	Вид / Species	Количество птиц, погибших от Number of birds died of		
		поражения электрическим током electrocution	столкновения с проводами collision	неизвестной причины reason is unknown
1	Цапля серая (<i>Ardea cinerea</i>)			2
2	Лебедь, вид не опр. (<i>Cygnus sp.</i>)			1
3	Утка серая (<i>Anas strepera</i>)			1
4	Чирок-свистунок (<i>Anas crecca</i>)			1
5	Широконоска (<i>Anas clypeata</i>)			1
6	Могильник (<i>Aquila heliaca</i>)	4		
7	Степной орёл (<i>Aquila nipalensis</i>)	36		
8	Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)	1		
9	Орёл, вид не опр. (<i>Aquila sp.</i>)	273		
10	Змеевяд (<i>Circaetus gallicus</i>)			2
11	Чёрный коршун (<i>Milvus migrans</i>)	4		
12	Лунь полевой (<i>Circus cyaneus</i>)	1		
13	Курганник (<i>Buteo rufinus</i>)	33		
14	Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	21		2
15	Канюк, вид не опр. (<i>Buteo sp.</i>)	18		
16	Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	1		
17	Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	52		
18	Степная пустельга (<i>Falco naumanni</i>)	3		
19	Сокол, вид не опр. (<i>Falco sp.</i>)	48		
20	Малый погоныш (<i>Porzana parva</i>)			1
21	Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)			1
22	Стрепет (<i>Tetrax tetrax</i>)			5
23	Средний кроншнеп (<i>Numenius phaeopus</i>)			1
24	Озёрная чайка (<i>Larus ridibundus</i>)			1
25	Сизая чайка (<i>Larus canus</i>)	1		
26	Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)		4	1
27	Большая горлица (<i>Streptopelia orientalis</i>)		2	
28	Филин (<i>Bubo bubo</i>)	1		1
29	Удод (<i>Upupa epops</i>)	2		
30	Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)			1
31	Белокрылый жаворонок (<i>Melanocorypha leucomela</i>)			2
32	Жаворонок, вид не опр. (<i>Alaudidae sp.</i>)			3
33	Варакушка (<i>Luscinia svecica</i>)			1
34	Каменка (<i>Oenanthe oenanthe</i>)			1
35	Славка-завирушка (<i>Sylvia curruca</i>)			1
36	Сорока (<i>Pica pica</i>)	27		
37	Галка (<i>Corvus monedula</i>)	36		
38	Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	303		3
39	Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	56	1	2
40	Скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)			1
41	Врановые (<i>Corvus sp.</i>)	56		
42	Мелкие воробьиные / Small passerines			11
43	Вид не определён / Species is not identified	66	3	12
Всего / Total		1043	46	24



Степной орёл, погибший от поражения электротоком.
Фото К. Кима.

Electrocuted Steppe Eagle. Photo by K. Kim.

Рис. 2. Пять типов обследованных линий электропередачи (Н – несущая опора, А – анкерная опора).

Fig. 2. Five types of observed electric poles (A – anchor H – other poles).

близок к уязвимому положению (BirdLife International, 2008). В списке основных угроз, влияющих на снижение численности популяций стрепета, не последнее место занимает гибель по причине столкновения с проводами ЛЭП.

Среди птиц, погибших от поражения электрическим током, доминируют птицы семейств ястребиные *Accipitridae*, соколиные *Falconidae* и врановые *Corvidae*. Пернатые хищники составляют 45% от общего числа погибших птиц, врановые – 43,5%.

Из-за плохой сохранности останков многие виды орлов не были определены. Тем не менее, видно, что среди орлов доминирует степной орёл (*Aquila nipalensis*). Из глобально угрожаемых – один вид дневных хищников – могильник.

of the total number of birds found.

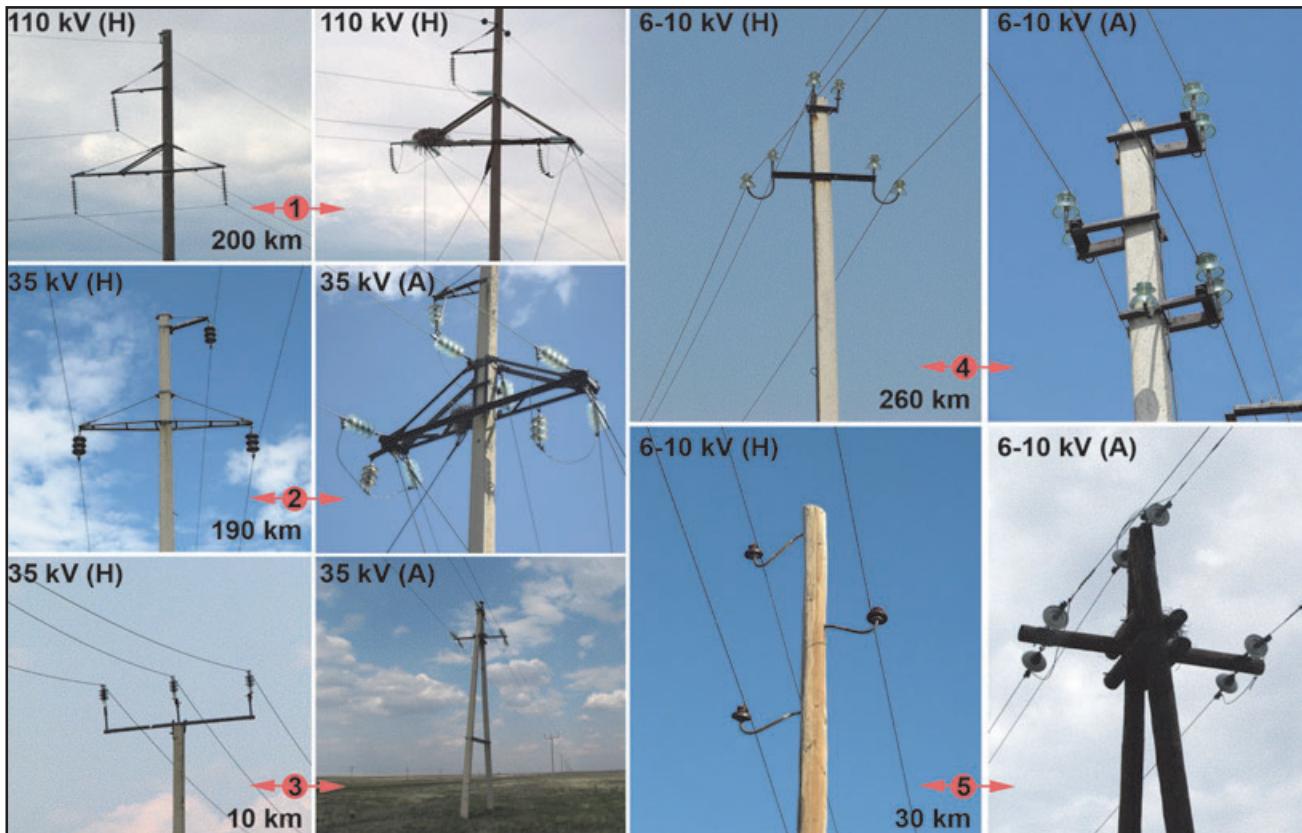
The medium voltage PL 6–10 kV are the most dangerous to birds (fig 2–4). A total number of 1032 dead birds were recorded at this type of PL and it is 92.7% of the total number of dead birds found. Medium-voltage PL on wood poles without crossarms were also investigated (fig. 2–5). These PL appear as most safety, only anchor poles of it are hazardous to birds. Ground short circuit could happen when raining or bird's dropping (Haas et al., 2003). And in this case type of pole design doesn't matter.

Ranking of raptor mortality on the dates of deaths is shown at the fig. 4. Data on other bird species are presented at the table 2.

The most part of birds of prey in the Karaganda district seemed to die from electrocution in 2009–2010. Considering the conditions of remains (safety of skulls) the main part of birds seemed to be killed during autumn of 2010. Data analysis shows that bird mortality during spring period is considerably larger than in autumn. In the Torgai region, the birds of prey mostly were killed in July–August of 2011, when young birds were flying away from nests and more threatened by electrocution. (Janss, Ferrer, 2001).

Conclusion

Surveys of bird mortality on different types of PL show that not all the PL caused a hazard.



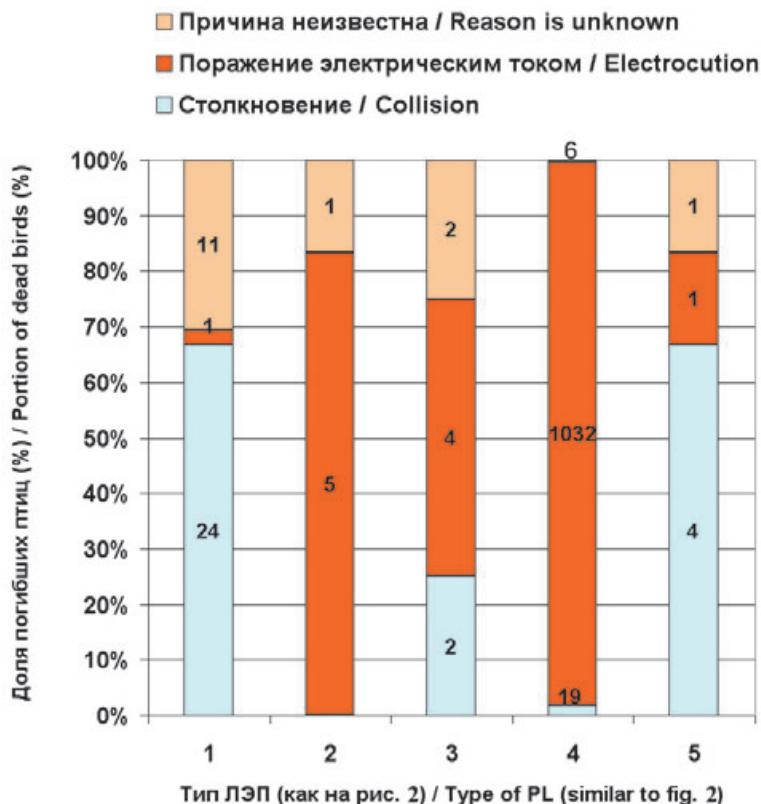


Рис. 3. Соотношение погибших птиц и причин гибели относительно типов ЛЭП.

Fig. 3. Correlation between numbers of dead birds and electric pole design.

В ходе исследований было выделено 5 типов линий электропередачи (рис. 2). Птицеопасных ЛЭП среднего напряжения 6–10 кВ на железобетонных опорах с металлической конструкцией траверса и штыревыми изоляторами было обследовано 260 км (рис. 2–4).

Выше представлен график, демонстрирующий соотношение погибших птиц и причин их гибели относительно типов ЛЭП (рис. 3). Как видно из графика, по причине столкновения больше всего погибло птиц на высоковольтных ЛЭП 100 кВ (рис. 2–1). Все зарегистрированные водоплавающие и околоводные птицы погибли от столкновения на ЛЭП, располагающихся в непосредственной близости от озера или небольшого болота. Общее количество птиц, погибших от столкновения, составляет 46 особей и это 4,1% от общего количества найденных погибших птиц.

По количеству птиц, погибших от поражения электрическим током, лидирует ЛЭП среднего напряжения 6–10 кВ (рис. 2–4). Общее количество погибших птиц, зарегистрированных на данных ЛЭП, составило 1032 особи и это 92,7% от общего числа найденных. Нами также были обследованы линии электропередач среднего напряжения 6–10 кВ на деревянных опорах с отсутствием траверс (рис. 2–5). Данные линии являются наиболее безопасными, исключение составляют угловые

ядра к птицам. А опасность зависит от дизайна опоры. Средненапряженные ЛЭП 6–10 кВ с бетонными опорами и металлическими изоляторами являются самыми опасными. Эти типы ЛЭП представляют опасность для птиц-охотников и других птиц средних размеров, таких как ворон и голуби. Эти ЛЭП распространены и преобладают над другими средненапряженными ЛЭП, которые имеют безопасный дизайн. Основные жертвы этих ЛЭП – птицы-охотники и большинство из них включены в национальные и международные красные списки.

Электроудар в сочетании с другими негативными факторами, такими как разрушение местообитания, может быть причиной снижения численности (Lopez-Lopez et al., 2011). Электроудар может привести к значительным потерям популяций некоторых видов птиц, таких как Императорский орел (Aquila adalberti) в Европе (Lopez-Lopez et al., 2011), Белый орел (Haliaeetus leucocephalus) в США (Harness, Wilson 2001) и Капский гриф (Gyps coprotheres) в Южной Африке (Ledger, Hobbs 1999). Электроудар является одной из основных причин снижения численности популяции степного орла (Aquila nipalensis) (Karyakin, 2011).

Высоковольтные полифазные ЛЭП являются угрозой для водоплавающих птиц, если они проходят вблизи водоемов. Риск столкновения существует для всех типов опор. Необходимо отметить, что количество птических столкновений намного меньше, чем количество птических электроударов.

Результаты наших опросов, представленные в статье, подтвердили существование проблемы птического электроудара и столкновения в Казахстане и необходимости ее решения. В мире разработаны и одобрены практики по снижению риска для птиц, которые могут быть адаптированы для Казахстана. На основе опыта российских коллег надеются, что будет продолжена процесс птической защиты от электроудара и столкновения в Казахстане.

Acknowledgement

Проект "Assessing the impact of power lines on birds in Central Kazakhstan steppes" финансируется в рамках программы по сохранению лидерства в Консервации (Conservation Leadership Programme²⁶). Это программа партнерства четырех международных организаций по сохранению природы и работающая над развитием будущих лидеров по биоразнообразию в Казахстане.

Авторы благодарят Ассоциацию по сохранению биоразнообразия Казахстана²⁷ и Карагандинский Экологический Музей²⁸ за консультации и техническую поддержку. Особая благодарность Тодду Кэтнеру, С.Л. Скляренко и М.А. Кошкому за помощь в проектировании опроса.

Табл. 2. Ранжирование найденных птиц по срокам гибели.**Table 2.** Ranking of bird mortality according to the dates of deaths.

Вид / Species	Количество погибших птиц / Number of dead birds					
	Карагандинская область Karaganda district			Тургай / Torgai region		
	Конец 2009 г. – весна 2011 г. End 2009 – spring 2011	Весна 2011 г. Spring 2011	Июнь – август 2011 г. June – August 2011	Конец 2009 г. – весна 2011 г. End 2009 – spring 2011	Весна 2011 г. Spring 2011	Июль – август 2011 г. July – August 2011
Цапля серая (<i>Ardea cinerea</i>)						2
Лебедь, вид не опр. (<i>Cygnus sp.</i>)			1			
Утка серая (<i>Anas strepera</i>)			1			
Чирок-свистунок (<i>Anas crecca</i>)			1			
Широконоска (<i>Anas clypeata</i>)			1			
Могильник (<i>Aquila heliaca</i>)					2	2
Степной орёл (<i>Aquila nipalensis</i>)		17	6		10	3
Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)		1				
Орёл, вид не опр. (<i>Aquila sp.</i>)	142		3	63	25	40
Змеяд (<i>Circaetus gallicus</i>)					1	1
Чёрный коршун (<i>Milvus migrans</i>)		1	2			1
Лунь полевой (<i>Circus cyaneus</i>)						1
Курганник (<i>Buteo rufinus</i>)		4	16	2		11
Канюк (<i>Buteo buteo</i>)		2	5		5	11
Канюк, вид не опр. (<i>Buteo sp.</i>)	5	2	2	4	2	3
Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)			1			
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)		3	23		12	14
Степная пустельга (<i>Falco naumanni</i>)		1				2
Сокол, вид не опр. (<i>Falco sp.</i>)	9	4	2		13	21
Малый погоныш (<i>Porzana parva</i>)						1
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)			1			
Стрепет (<i>Tetrax tetrax</i>)						5
Средний кроншнеп (<i>Numenius phaeopus</i>)				1		
Озёрная чайка (<i>Larus ridibundus</i>)						1
Сизая чайка (<i>Larus canus</i>)		1				
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)		3			1	1
Большая горлица (<i>Streptopelia orientalis</i>)				2		
Филин (<i>Bubo bubo</i>)		1				1
Уод (<i>Upupa epops</i>)					1	1
Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)		1				
Белокрылый жаворонок (<i>Melanocorypha leucomela</i>)		2				
Жаворонок, вид не опр. (<i>Alaudidae sp.</i>)					1	2
Варакушка (<i>Luscinia svecica</i>)						1
Каменка (<i>Oenanthe oenanthe</i>)						1
Славка-завирушка (<i>Sylvia curruca</i>)			1			
Сорока (<i>Pica pica</i>)		3	7	5	8	4
Галка (<i>Corvus monedula</i>)		7	22		5	2
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)		16	30	30	96	131
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	8	22	15		4	10
Скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)		1				
Врановые (<i>Corvus sp.</i>)	54			5		
Мелкие воробьиные / Small passerines		10				2
Вид не определён / Species is not identified	46	14	8		10	2
Итого / Total	264	121	146	111	194	277

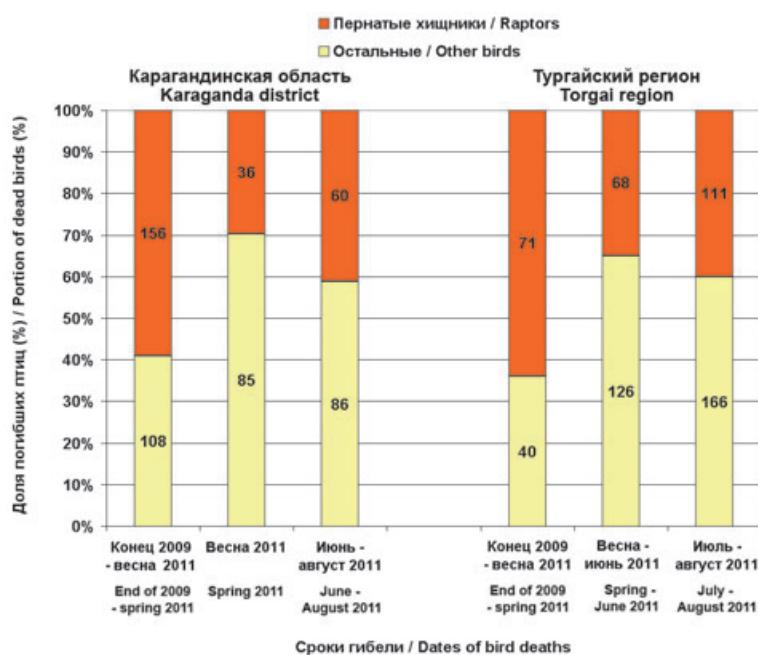


Рис. 4. Доля погибших хищных птиц с ранжированием по срокам гибели.

Fig. 4. Rate of raptor deaths with ranking on the dates of their deaths.

опоры данных линий, конструкции которых имеют риск замыкания на землю при посадке птицы на траверс. Замыкание на землю может произойти во время дождя, струя фекалий также может вызвать такое замыкание (Хаас и др., 2003). В таких случаях конструкция ЛЭП не имеет значения и гибель птицы может произойти на любых типах ЛЭП.

Ранжирование гибели птиц по срокам гибели (рис. 4., табл. 2) показало следующую картину: в Карагандинской области большая часть погибших пернатых хищников по срокам гибели относятся к 2009–2010 гг. Учитывая состояние останков (сохранность черепов) можно судить, что основное количество птиц погибло осенью 2010 г. Анализ гибели птиц за 2011 г. показывает, что в весенний период гибель птиц значительно больше, по сравнению с летним периодом; в районе Тургая наблюдается обратная ситуация – массовая гибель пернатых хищников привилась на период июль–август 2011 г. – в период вылета из гнёзд молодых особей, которые более подвержены гибели от электрического тока (Janss, Ferrer 2001).

Заключение

Исследование гибели птиц на различных ЛЭП показало, что не все линии опасны для птиц и их опасность заключается в особенностях конструкции. Среди ЛЭП среднего напряжения самыми опасными являются линии среднего напряжения 6–10 кВ, в конструкции которых используют железобетонные опоры, а в качестве заземляющих элементов – железные траверсы со штыревыми изоляторами. Данные линии представляют в основном опасность для пернатых хищников, а также для других птиц среднего размера, таких, как врановые. Эти линии широко распространены и превалируют над другими ЛЭП среднего напряжения, которые имеют безопасную конструкцию траверс. Основными жертвами данных линий являются дневные хищные птицы, почти все из них находятся в международном Красном списке МСОП (IUCN, 2011) или Красной книге Казахстана (2010).

Гибель на ЛЭП в сочетании с другими факторами, например, такими, как разрушение мест обитания, могут стать причинами снижения численности популяции (Lopez-Lopez et al., 2011). Поражение электрическим током является причиной снижения численности таких редких хищных птиц, как испанский могильник (*Aquila adalberti*) в Европе (Lopez-Lopez et al., 2011), белоголовый орлан (*Haliaeetus leucocephalus*) в Америке (Harness, Wilson 2001), капский сип (*Gyps coprotheres*) в Южной Африке (Ledger, Hobbs 1999). Поражение электрическим током является одной из основных причин снижения численности популяций степного орла (*Aquila nipalensis*) (Карякин, 2011).



Тетеревятник (*Accipiter gentilis*), погибший в результате поражения электротоком. Фото Г. Пуликова.

Electrocuted Goshawk (*Accipiter gentilis*). Photo by G. Pulikova.



Чёрный коршун (*Milvus migrans*), погибший в результате поражения электротоком.
Фото Г. Пуликовой.

Electrocuted Black Kite (Milvus migrans).
Photo by G. Pulikova.

Высоковольтные многофазные ЛЭП представляют угрозу для водных и околоводных птиц в основном в тех случаях, когда они проходят поблизости от водных объектов. Риск гибели птиц от столкновения присутствует на всех ЛЭП, однако стоит заметить, что доля птиц, погибших от столкновения, значительно меньше доли птиц, погибших от поражения электрическим током.

Исследования, описанные в данной статье, являются очередным доказательством существования данной проблемы в Казахстане и подтверждают необходимость её решения. На сегодняшний день в мире существуют уже разработанные и апробированные рекомендации по снижению риска гибели птиц на линиях электропередачи, которые с успехом могут быть адаптированы в условиях Казахстана. Опираясь на успешный опыт ближайших российских коллег (Бекмансуров, 2011), есть надежда запустить процесс охраны птиц от массовой гибели по причине поражения электрическим током на линиях электропередачи и в Казахстане.

Благодарности

Проект по исследованию влияния линий электропередачи на птиц в степях Центрального Казахстана создан при финансовой поддержке программы Conservation Leadership Programme²⁶. Данная программа создана в партнёрстве четырёх международных организаций BirdLife International, Conservation International, Fauna & Flora International и Wildlife Conservation Society и нацелена на воспитание лидеров в природоохранной сфере.

На локальном уровне проект работал при технической и консультативной поддержке Казахстанской Ассоциации Сохранения Биоразнообразия²⁷ и Карагандинского областного Экологического Музея²⁸. Отдельная благодарность Тоду Катцнеру, Скляренко С.Л. и Кошкину М.А. за помощь в планировании дизайна исследований.

Литература

Бекмансуров Р.Х. Научно-практический семинар «Проблемы гибели птиц и орнитологическая безопасность на воздушных ЛЭП средней мощности: современный научный и практический опыт» – общие впечатления. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №23. С. 122–125.

Карякин И.В. Что происходит со степным орлом? – Степной бюллетень. 2011. №33. С. 30–34.

Красная книга Республики Казахстан. Т. 1. Животные. Ч. 1. Позвоночные. Изд-е 4-е, переработанное и дополненное. Алматы, 2010. 324 с.

Салтыков А. В. Руководство по предотвращению гибели птиц на линиях электропередачи 6–10 кВ. – Ульяновск, 1999. 44 с.

Скляренко С.Л., Уэлл Д.Р., Бромбахер М. ред. Ключевые орнитологические территории Казахстана. Алматы, 2008. 318 с.

Хаас Д., Нипко М., Фидлер Г., Хандшу М., Шнайдер-Якоби М., Шнайдер Р. Осторожно: высокое напряжение! Рекомендации по охране птиц при строительстве воздушных линий электропередачи. NABU, 2003. 20 с.

BirdLife International 2008. Tetrax tetrax. – IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 March 2012.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 September 2011.

Janss G., Ferrer M. Avian electrocution mortality in relation to pole design and adjacent habitat in Spain. – Bird Conserv. Int. 2001. 11. P. 3–12.

Harness R.E., Wilson K.R. Electric-utility structures associated with raptor electrocutions in rural areas. Wildlife Society Bulletin. 2001. 29. P. 612–623.

Ledger J.A., Hobbs J.C.A. Raptor use and abuse of power lines in Southern Africa. Journal of Raptor Research. 1999. 33. P. 49–52.

Lopez-Lopez P., Ferrer M., Madero A., Casado E., McGrady M. Solving Man-Induced Large-Scale Conservation Problems: The Spanish Imperial Eagle and Power Lines. PLoS ONE 6(3): e17196. doi:10.1371/journal.pone.0017196. 2011. <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0017196>>

²⁶ <http://www.conservationleadershipprogramme.org>

²⁷ <http://www.acbk.kz>

²⁸ <http://www.ecomuseum.kz>

On Bird Mortality on Power Lines of Different Design in the Republic of Dagestan in 2008–2011, Russia

О ГИБЕЛИ ПТИЦ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ РАЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН В 2008–2011 ГГ., РОССИЯ

Gadzhiev A.M., Melnikov V.N. (Ivanovo State University, Ivanovo, Russia)

Гаджиев А.М., Мельников В.Н. (Ивановский государственный университет,
Иваново, Россия)

Контакт:

Амин Гаджиев
Ивановский
государственный
университет
кафедра зоологии
ИвГУ
153002, Россия,
Иваново,
пр-т Ленина, 136
amin1@mail.ru

Владимир Мельников
Ивановский
государственный
университет
кафедра зоологии
ИвГУ
153002, Россия,
Иваново,
пр-т Ленина, 136
тел.: +7 906 514 92 36
ivanovobirds@mail.ru

Contact:

Amin Gadzhiev
Ivanovo State
University
Zoological department
Lenina ave., 136,
Ivanovo, Russia,
153002
amin1@mail.ru

Vladimir Melnikov
Ivanovo State
University
Zoological department
Lenina ave., 136,
Ivanovo, Russia,
153002
tel.: +7 906 514 92 36
ivanovobirds@mail.ru

Резюме

В статье приводятся первые результаты исследования проблемы гибели птиц на ЛЭП в Дагестане в 2008–2011 гг. Доказан высокий уровень гибели птиц на ЛЭП-10 кВ. Только наблюдаемый размер ущерба составил около 3,5 млн. руб.

Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, поражение электротоком, ЛЭП, Дагестан.

Поступила в редакцию: 30.03.2012 г. **Принята к публикации:** 05.04.2012 г.

Abstract

The article presents the first results of studies of bird mortality on power lines in Dagestan in 2008–2011. A high level of bird mortality on power lines in the middle voltage range (10 kV) has been proved. Only the observed damage was about 3.5 million rubles.

Keywords: raptors, birds of prey, electrocution, power lines, Dagestan.

Received: 30/03/2012. **Accepted:** 05/04/2012.

Введение

В настоящее время общая протяжённость линий электропередачи (ЛЭП) в Дагестане составляет 33815 км – это десятки тысяч металлических, железобетонных и деревянных опор (Открытое акционерное общество..., 2012).

С развитием сети электропередачи встал вопрос о гибели птиц на ЛЭП. Помимо нанесения ущерба фауне причиняются неудобства электрокомпаниям, так как останки погибших птиц иногда остаются на ЛЭП, отключая оборудование, и их приходится снимать. Кроме того, в условиях летней засухи столкновения птиц с ЛЭП и короткое замыкание может косвенным образом привести к возгоранию сухой травы и стать причиной степных пожаров.

Результаты исследований

Изучение случаев гибели птиц в Дагестане начало проводиться нами с 2008 г.

Табасаранский район. Исследования проводились с 2008 по 2011 гг. Обследованы ЛЭП с деревянными опорами, проходящие как по предгорной, так и по горной части района. Обследовано 80 км ЛЭП с деревянными опорами напряжением 6–10 кВ (рис. 1: 1). Здесь птицеопасным оказался участок ЛЭП протяжённостью 2 км, на котором за период исследования до 2011 г. было обнаружено

At the present time, the overall length of overhead power lines (PL) in Daghestan equals to 33,815 km, and with them 7,579 transformer posts and substations are commutated.

In 2008, we started to research the problem of bird mortality on PL in Daghestan (fig. 1). The regions with different natural and geographical characteristics were selected: Tabasarski district (foothills and mountainous areas) and Derbent district (coastal and lowland areas).

Tabasarsky district. The studies were carried out from 2008 to 2011. There were investigated 80 km of PL 6–10 kV with wooden poles (fig. 1: 1, fig. 2) and revealed a dangerous for birds section, 2 km in length, where we discovered 113 electrocuted birds over the period 2008–2010. Dead birds were mainly found in the summer season (July–August) and represented by passerines. Among them the family of Alaudidae (the Skylark *Alauda arvensis*) predominated, the second was Emberizidae (the Black-Headed Bunting *Emberiza melanocephala*) and the third – Sturnidae (the Starling *Sturnus vulgaris*). In 2011, no cases of bird deaths in this 2 km section were found. It is explained by the fact that before 2010 wooden poles of this site were dilapidated, damaged and perforated by hole-nesting birds (up to 20 holes in a pole, fig. 2). However, in 2010 all

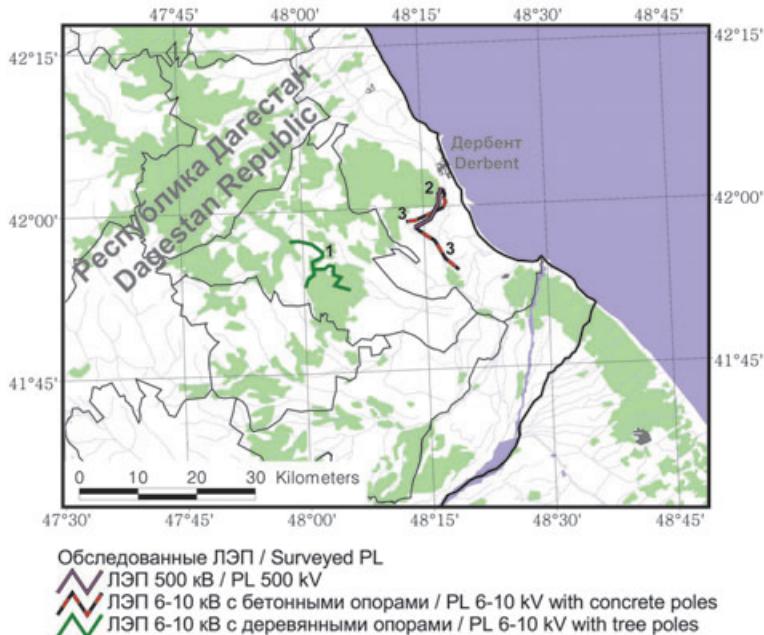


Рис. 1. Обследованные участки ЛЭП с наибольшей гибелью птиц (1 – ЛЭП 6–10 кВ с деревянными опорами в Табасаранском районе; 2 – ЛЭП 500 кВ в Дербентском районе; 3 – участка ЛЭП 6–10 кВ с железобетонными опорами в Дербентском районе).

Fig. 1. Investigated sections of power lines with the highest number of bird deaths (1 – PL 6–10 kV with wooden poles in the Tabasarsky district; 2 – the section of 500 kV high voltage PL in the Derbent district; 3 – two sections of PL 6–10 kV with reinforced concrete poles in the Derbent district).

но 113 птиц, поражённых электротоком. Этот участок привлекает птиц обильной кормовой базы и водой. Погибшие особи в основном были обнаружены в летнее время (июль–август) и представлены воробышкообразными. Среди них доминирует полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), чёрноголовая овсянка (*Emberiza melanocephala*) и обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*). Причины, вызывавшие массовую гибель птиц на этой линии, не установлены. В 2011 г. после замены старых полуразрушенных опор, большинство из которых были испорчены дятлами (на одном столбе можно было найти до 20 дупел) (рис. 2), случаев гибели птиц на этом двухкилометровом участке не зафиксировано.



damaged poles were replaced by new ones, also wooden but well-processed and resin-impregnated. After that, cases of bird deaths in this section were not discovered.

Derbent district. In April 2010, it was investigated the section of only high voltage power lines (500 kV) suspended by reinforced concrete poles, 6 km in length (fig. 1: 2, fig. 3). Repeated surveys of this site revealed 40 electrocuted birds represented by 7 orders and 10 families. In summer of 2011 (August) there were found 20 electrocuted birds. Small individuals of passerines prevailed among dead birds (mainly, the Skylark).

In the second section of PL with reinforced concrete poles in this district (6–10 kV voltage and 3 km in length) the studies were conducted in the autumn period of 2010 and the spring period of 2011 (fig. 1: 3). In the autumn of 2010, bird deaths were not revealed. In the spring of 2011, we found 35 Common Buzzards (*Buteo buteo*) died from electrocution.

The third section of PL selected for examinations in the same district, 5 km in length and 6–10 kV voltage with reinforced concrete poles, was investigated in the autumn of 2011 (fig. 1: 3, fig. 4). There were discovered 53 electrocuted birds dominated by the Common Buzzard (31 ind.), also recorded the Kestrel (*Falco tinnunculus*) (5), Red-Footed Falcon (*Falco vespertinus*) (4), Short-Toed Eagle (*Circaetus gallicus*) (1) and other species.

The extent of loss was measured according to the order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation of 28 April 2008 №107 “Guidelines for Calculating the Amount of Damage to Animal Species Listed in the Red Data Book of RF and to Other Non-Game Animal Species and Their Habitats” and comprised near 3.5 mln. rubles.

However, the cost of bird protection devices to retrofit these most dangerous for bird sections (the second and third section of PL with reinforced concrete poles in the Derbent district, fig. 1: 3) will be approximately 300,000 rubles. It accounts for only 9% of annual loss; moreover, the operation life of bird protection devices is several tens of years.

Рис. 2. ЛЭП в Табасаранском районе с деревянными опорами (справа – опора ЛЭП, повреждённая дуплогнёздниками).

Fig. 2. Power lines in Tabasarski district with wooden poles. (right – electric pole, damaged by woodpeckers).

Табл. 1. Птицы, погибшие на ключевых участках ЛЭП за период 2008–2011 гг.**Table 1.** Killed birds on the PL in the key areas for the period 2008–2011.

Вид / Species	ЛЭП 6–10 кВ, деревянные опоры PL 6–10 kV, wooden poles		ЛЭП 500 кВ PL 500 kV	ЛЭП 6–10 кВ, ж-б опоры PL 6–10 kV, concrete poles	
	1	2	3A	3B	
Лебедь (<i>Cygnus</i> sp.)	5	3	-	-	-
Утка нырковая (<i>Aythya</i> sp.)	-	2	-	-	-
Змеевяд (<i>Circaetus gallicus</i>)	-	1	-	-	2
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	5	-	35	31	
Степная пустельга (<i>Falco naumanni</i>)	-	-	-	3	
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	-	9	2	
Кобчик (<i>Falco vespertinus</i>)	-	-	-	4	
Орёл (<i>Aquila</i> sp.)	-	-	-	1	
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)	3	-	-	-	
Курообразные (<i>Phasianidae</i> sp.)	4	4	-	-	
Камышница (<i>Gallinula chloropus</i>)	-	2	-	-	
Лысуха (<i>Fulica atra</i>)	-	1	-	-	
Серый журавль (<i>Grus grus</i>)	-	1	-	-	
Стрепет (<i>Tetrao [Olis] tetrix</i>)	-	1	-	-	
Авдотка (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	-	1	-	-	
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)	6	5	-	-	
Обыкновенная горлица (<i>Streptopelia turtur</i>)	1	-	-	-	
Филин (<i>Bubo bubo</i>)	-	1	-	-	
Домовый сыч (<i>Athene noctua</i>)	-	1	-	-	
Обыкновенный козодой (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	3	-	-	-	
Сизоворонка (<i>Coracias garrulus</i>)	-	-	-	1	
Удод (<i>Upupa epops</i>)	4	-	-	-	
Степной жаворонок (<i>Melanocorupha calandra</i>)	-	14	-	1	1
Хохлатый жаворонок (<i>Galerida cristata</i>)	-	6	-	-	
Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)	23		1	6	
Обыкновенная каменка (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	1	-	-	-	
Чёрный дрозд (<i>Turdus merula</i>)	3	2	-	-	
Певчий дрозд (<i>Turdus philomelos</i>)	5	-	-	-	
Серая славка (<i>Sylvia communis</i>)	2	-	-	-	
Большая синица (<i>Parus major</i>)	2	-	-	-	
Серый сорокопут (<i>Lanius excubitor</i>)	5	-	-	-	
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	3	-	-	-	
Сорока (<i>Pica pica</i>)	3	1	-	-	
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)			1	2	
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	7	-	-	-	
Черноголовая овсянка (<i>Emberiza melanocephala</i>)	14	-	-	-	
Всего / Total	99 (113)	46 (60)	46 (65)	53	

Дербентский район. Исследования начали проводиться с апреля 2010 г. и продолжаются по настоящее время. Этот район отличается богатством птиц и, одновременно, большой протяжённостью опасных для птиц ЛЭП с железобетонными опорами.

В апреле 2010 г. был обследован участок ЛЭП-500 кВ с ж/б опорами, протяжённо-

стью 6 км (рис. 1: 2, рис. 3). При много-кратных обследованиях этой линии было найдено 40 погибших птиц, относящихся к 7 отрядам и 10 семействам. В августе 2011 г. здесь обнаружено 20 погибших птиц. Среди погибших птиц преобладают воробышкообразные (в основном полевой жаворонок).

Гибель птиц на высоковольтных ЛЭП

Рис. 3. Высоковольтные ЛЭП в Дербентском районе напряжением 500 кВ.

Fig. 3. High voltage power lines (500 kV) in the Derbent district.

можно объяснить столкновением с проводами и поражением электротоком в межфазовом пространстве.

На втором участке в этом районе (рис. 1: 3) в осенний период 2010 г. и в весенний период 2011 г. обследованы ЛЭП 6–10 кВ с ж/б опорами протяжённостью 3 км. Деревья и кустарники на этом участке отсутствуют, из растительности встречаются лишь многолетние травы. Открытость территории повышает риск электропоражения птиц на ЛЭП, так на местности, лишенной деревьев, птицы

часто используют ЛЭП в качестве присад. Осенью 2010 г. гибель птиц не зафиксирована. Весной 2011 г. здесь обнаружено 35 обыкновенных канюков (*Buteo buteo*).

Третий выбранный для наблюдений участок ЛЭП 6–10 кВ с ж/б опорами в этом же районе, протяжённостью 5 км, был обследован осенью 2011 г. (рис. 1: 3, рис. 4). На этом участке обнаружено 53 погибших птицы, среди которых преобладает обыкновенный канюк – 31 особь, отмечена обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*) – 5 особей, кобчик (*Falco vespertinus*) – 4, змеяд (*Circaetus gallicus*) – 1 и др. виды.

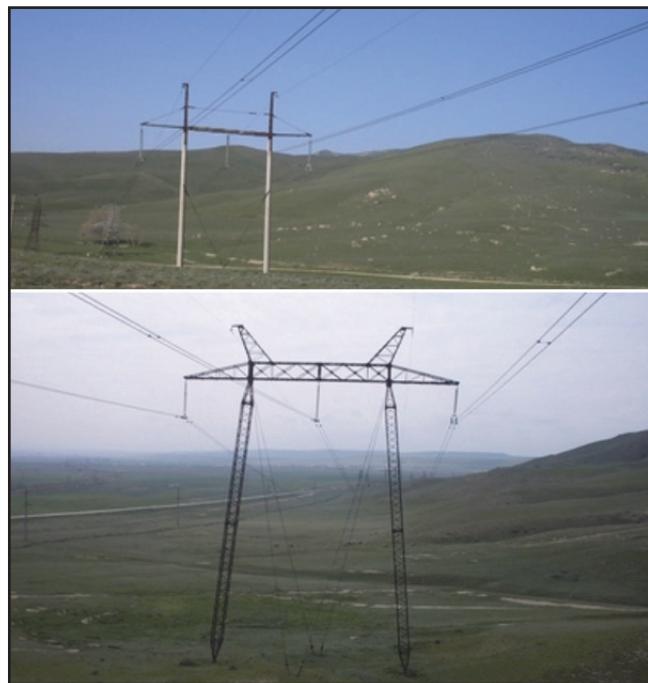


Рис. 4. ЛЭП в Дербентском районе с железобетонными опорами.

Fig. 4. Power lines in the Derbent district suspended by reinforced concrete poles.



Выводы

Исходя из количества погибших птиц, наибольшую опасность несут ЛЭП средней мощности 6–10 кВ на железобетонных опорах. Электропоражение птиц на ЛЭП средней мощности 6–10 кВ наносит значительный ущерб орнитофауне, и особенно губителен для редких видов птиц, затрудняя восстановление их популяций.

Размер ущерба, измеренный согласно Методике исчисления размера вреда (Приказ..., 2008), составил около 3,5 млн. руб. Надо принять во внимание, что эта сумма занижена, так как происходит

недоучёт части птиц, погибших на ЛЭП. Часть особей растаскивается хищниками и падальщиками, преимущественно бродячими собаками и лисами. Между тем, согласно ценам ООО «Эко-НИОКР» на июль 2011 г. стоимость оборудования этих наиболее опасных для птиц участков ЛЭП (2 участка с ж/б ЛЭП в Дербентском районе: рис. 1: 3) птицезащитными конструкциями составит примерно 300 тыс. руб. (Прайс-лист..., 2011). Это всего лишь 9% от наносимого ущерба. Оборудование этих участков ПЗУ будет способствовать сохранению орнитофауны.

Литература

Открытое акционерное общество энергетики и электрификации Дагестана «Дагэнерго». – Официальный сайт Президента Республики Дагестан <[http://president.e-dag.ru/index.php?id=848&ttnews\[tt_news\]=0&print=1&no_cache=1](http://president.e-dag.ru/index.php?id=848&ttnews[tt_news]=0&print=1&no_cache=1)>. Закачено 30.03.2012 г.

Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 28 апреля 2008 г. №107 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и сре-де их обитания». – Информационно-правовой портал «Гарант», 2008 <<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12061284/>>.

Прайс-лист для РФ в word. – Общество с ограниченной ответственностью «Эко-НИОКР», 2011. <http://www.birdprotect.ru/static/files/praise_15.07.11.doc>.

Judicial Opinion on Protecting the Birds from Electrocution in the Ulyanovsk District, Russia

СУДЕБНАЯ ПРАКТИКА ЗАЩИТЫ ПТИЦ ОТ УНИЧТОЖЕНИЯ НА ЛЭП В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

Ivanov V.B. (Russian Bird Conservation Union, Moscow, Russia)

Иванов В.Б. (Союз охраны птиц России, Москва, Россия)

Контакт:

Виталий Борисович
Иванов
Союз охраны птиц
России
111123, Россия,
Москва,
шоссе Энтузиастов, 60/1
advocat73@rambler.ru

Contact:

Vitaliy Ivanov
Russian Bird
Conservation Union
Entusiastov highway,
60/1
Moscow, Russia,
111123
advocat73@rambler.ru

Резюме

В статье вкратце описана судебная практика защиты птиц от уничтожения на ЛЭП в Ульяновской области. Описаны основания для обращения с исками в суд об обязанности собственников ЛЭП оборудовать их специальными птицезащитными устройствами, доказательства незаконной эксплуатации ЛЭП и аргументы владельцев ЛЭП, нарушающих природоохранное законодательство.

Ключевые слова: гибель птиц на ЛЭП, взыскание ущерба, прецедент, судебное рассмотрение, судебная практика, ответчик, птицезащитные мероприятия.

Поступила в редакцию: 03.02.2012 г. **Принята к публикации:** 20.03.2012 г.

Abstract

The article briefly describes the judicial opinion on protecting the birds from electrocution in the Ulyanovsk district. Also it presents the reasons for bringing in an action against owners of power lines for obliging them to retrofit power lines with special bird protection devices and arguments of owners that violate environmental laws.

Keywords: bird electrocution, recovery of damages, precedent, judicial review, judicial opinion, defendant, mitigation measures.

Received: 03/02/2012. **Accepted:** 20/03/2012.

История судебной защиты птиц от гибели на ЛЭП в Ульяновской области берёт своё начало с рассмотрения Арбитражным судом Ульяновской области дела №A72–2699/2000–Ск по иску Волжского межрегионального природоохранного прокурора к ОАО «Ульяновскэнерго» в интересах Государственного экологического фонда Ульяновской области о взыскании ущерба, причинённого животному миру вследствие уничтожения птиц электрическим током при эксплуатации ЛЭП.

Удовлетворив иск, суд своим решением от 21 июля 2000 г. создал важный прецедент решения проблемы «Птицы и ЛЭП» посредством механизма судебных процедур, который послужил принятию в Ульяновской области первой ведомственной программы птицезащитных мероприятий на электросетевых объектах.

К настоящему времени в Ульяновской области сложилась значительная практика инициирования как государственными, так и общественными организациями, судебного рассмотрения дел с целью принуждения владельцев птицеопасных ЛЭП к принятию мер по предотвращению гибели птиц.

Правом на обращение с подобными исками в суд, согласно ст. 46 ГПК РФ, ч. 1 ст. 12 ФЗ №7 от 10.01.2002 г., обладают общественные и иные некоммерческие объединения, осуществляющие деятель-

Since 2000, in the Ulyanovsk district a significant practice of initiation, both governmental organizations and NGOs, judicial review to force the owners of power lines (PL) dangerous to birds to take measures to prevent bird deaths has developed.

The reasons for bringing in an action against owners of power lines for obliging them to retrofit power lines with special bird protection devices (BPD) are as follows:

- established a violation of environmental legislation;
- inaction, procrastination of supervisory authorities, runarounds of responsible persons on their prescriptions.

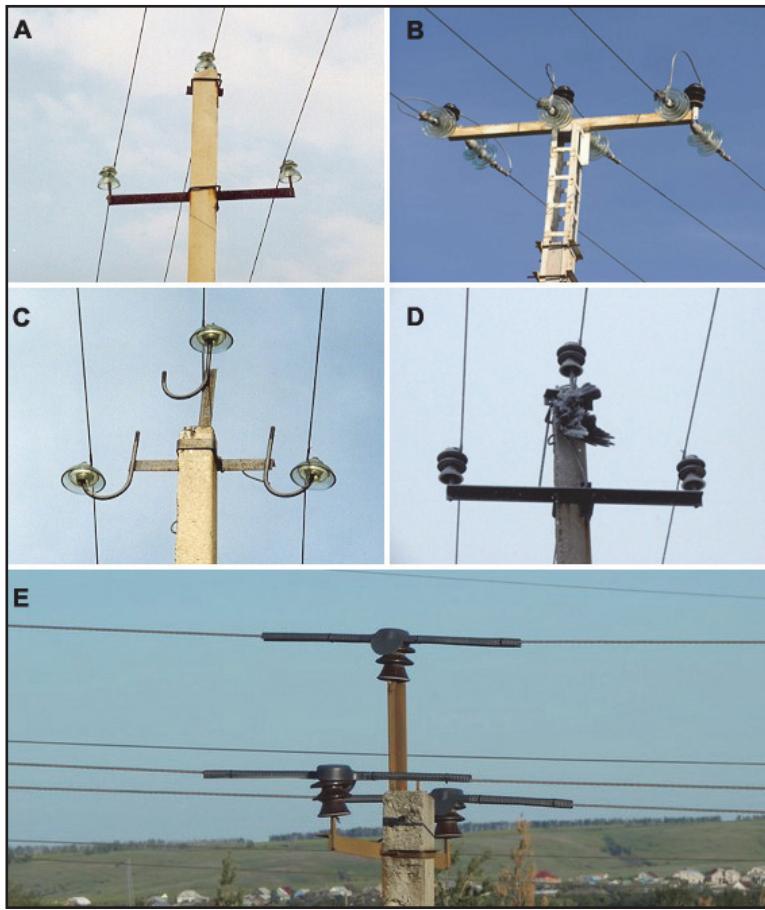
As evidence proving the lack of BPD on electric poles you can use:

- the act establishing the lack of BPD on electric poles, with the obligatory participation of a representative of the owner of PL or other person, which is responsible for operation of a particular PL (this is not an easy task);

- the requirements of the Prosecutor's Office and conservation organizations, with adequate powers;

- photo and video material, which should allow to reliably determine the location of PL and its relation to the defendant;

- agreements on the delimitation with acts of balance and operational responsibilities, as well as the founding documents of



Все ЛЭП, не имеющие эффективных птицезащитных устройств (ПЗУ) (А–Д), эксплуатируются незаконно и подлежат реконструкции либо оснащению ПЗУ (Е). Отсутствие ПЗУ является достаточным фактом для подачи иска, при этом устанавливать факт гибели птиц на данной ЛЭП не обязательно – она подразумевается и закреплена соответствующими законодательными актами. Фото А. Салтыкова.

All power lines without bird protection devices (BPD) (A–D) are operated illegally and should be retrofitted (E). Lack of BPD is enough to bring in an action, while the evidence of bird deaths on this power line is not required – it is implied and confirmed with relevant legislative acts. Photos by A. Saltykov.

ность в области охраны окружающей среды, а также, в случаях, предусмотренных законом, органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации или граждане.

Иски о защите окружающей среды в интересах неопределенного круга лиц подведомственные районным судам общей юрисдикции (ст. 24 ГПК РФ). При этом применяются общие правила предъявления иска по месту нахождения ответчика, предусмотренные ст. 28 ГПК РФ.

Основаниями для обращения с исками в суд об обязанности собственников ЛЭП оборудовать их специальными птицезащитными устройствами (ПЗУ) являются:

- установленный факт нарушения природоохранного законодательства;
- бездействие, волокитство надзорных органов, отписки ответственных лиц на их предписания.

the organization and (or) its structural units may be used as evidences that the defendant owns or is responsible for the PL of your interest.

The main arguments of opponents (owners of PL dangerous for birds) in an attempt to defend from the requirements of ornithologists are as follows:

1. The defendant mistakenly believed that the public in the face of Russian Bird Conservation Union (RBCU) has no right to take the matter to court for protecting the rights and interests of an indefinite number of persons.

2. The defendant wrongly believes that the plaintiff chose the wrong court, because a dispute involving legal persons alleged to be considered by the Arbitration Court, and not in the courts of another jurisdiction.

3. Defendant considers the action to be unlawful, mistakenly believing that the “Requirements to prevent the loss of wildlife ...”, approved by Government on August 13, 1996 № 997, apply only to newly designed or constructed PL, and in this case we are talking about the lines erected before the adoption of these requirements.

4. The defendant, being a leaseholder of PL, mistakenly believes that the owner of the lines have to be responsible for the bird deaths and, accordingly, make the PL safe.

5. The defendant initially did not recognize the fact that his PL poses a risk to birds. In such cases you have to take in your mind that criterions of danger of PL for birds are described in a special design documents, published by the Ministry of Energy of the USSR. Demonstration of these documents can easily dispel doubts of the court about validity and legality of the claims of the plaintiff.

6. Having been defeated on key positions, the defendant, as a rule, tends to minimize its costs and efforts to implement the mitigation measures. However the judicial opinion on this issue is not favorable for defendants.

In the resolution of the decision the court without specifying the period requires the defendants to retrofit PL with BPD, while explaining to them the right to appeal at the stage of execution, a statement to the court for a stay or installment of execution of the sentence.

We should also note that failure to comply the requirements of environmental legisla-

В качестве доказательств, подтверждающих отсутствие ПЗУ на опоре, можно использовать:

- акт фиксации отсутствия ПЗУ на ЛЭП, с обязательным участием представителя собственника ЛЭП или другого лица, в эксплуатационной ответственности которого находится конкретная ЛЭП (эта задача не из лёгких);
- предписания органов прокуратуры и природоохранных организаций, наделённых соответствующими полномочиями;
- фото-, видеосъёмку с места, которая должна позволить достоверно определить местонахождение ЛЭП и её отношение к ответчику.

В качестве доказательств того, что интересующая вас ЛЭП находится на балансе и в эксплуатационной ответственности ответчика по делу, могут служить договоры с актами о разграничении балансовой и эксплуатационной ответственности, а также учредительные документы организации и (или) её структурных подразделений.

Как показывает практика, основными аргументами оппонентов (владельцев птицеопасных ЛЭП) в попытках защиты от «необоснованных» требований «орнитологов» являются следующие утверждения:

1. Ответчик ошибочно полагает, что общественность в лице Союза охраны птиц России (СОПР) не имеет права обращаться в судебные органы в защиту прав и интересов неопределенного круга лиц. Такое право, якобы, принадлежит прокуратуре и иным компетентным госорганам, но не общественным организациям.

2. Ответчик необоснованно полагает, что истец неправильно выбрал судебную инстанцию, ибо спор с участием юридических лиц, якобы, подлежит рассмотрению в Арбитражном суде, а не в судах иной компетенции.

3. Ответчик считает иск неправомерным, ошибочно полагая, что «Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13 августа 1996 г. №997, распространяются лишь на вновь проектируемые или построенные ЛЭП, а в данном случае речь идет о линиях, построенных до принятия указанных требований.

4. Ответчик, будучи арендатором ЛЭП,

по мнению, according to Art. 80 of the Federal Law "On Environmental Protection" is a basis for suspension of activity of the owner of dangerous PL. The requirements on restriction, suspension or termination of activity of legal persons, which is conducted in violation of the laws on environmental protection, are considered by the court.

To date Russia has accumulated a lot of case law, making it possible to achieve a success in protection of birds from electrocution.



Алексей Геннадьевич Савельев, старший помощник прокурора Ульяновской межрайонной природоохранной прокуратуры Волжской межрегиональной природоохранной прокуратуры, докладывает об успехах судебной практики в отношении недобросовестных владельцев ЛЭП на семинаре в Ульяновске. Фото О. Салтыковой.

Alexey Saveljev, Senior Assistant of Prosecutor of the Ulyanovsk interregional environmental prosecutor's office of the Volga interregional environmental prosecutor's office, reports about the progress in jurisprudence with respect to mala fide owners of power lines at a seminar in Ulyanovsk.
Photo by O. Saltykova.

ошибочно полагает, что бремя ответственности за гибель птиц и, соответственно, обязанности понейтрализации ЛЭП должен нести собственник линий. В действительности имеет место незнание ответчиком законодательства, которое позволяет однозначно признать вину лиц, на балансе и (или) в эксплуатационной ответственности которых находится объект, ставший источником правонарушения. В данном случае суд обычно принимает решение, обязывающее арендатора провести птицезащитные мероприятия, за исключением случая, когда такая ответственность закреплена договором аренды за собственником ЛЭП.

5. Ответчик изначально не признаёт факта конструкционной опасности своих линий, полагая, что проектировщики ВЛ 6–10 кВ не могли, в принципе, спроектировать опасную ЛЭП. На этом основании ответчик требует от истца предъявить доказательства опасности электролиний для птиц, иногда даже при наличии факта обнаружения останков птиц под опорами ЛЭП. В подобных случаях следует иметь в виду, что «птицеопасность» ЛЭП описана в специальной типовой проектной документации, изданной в системе Минэнерго СССР («Зашитка птиц от поражения электрическим током на опорах ВЛ 6–35 кВ со штыревой изоляцией». Рабочая документация, арх. №5.0716. Москва, 1985). Демонстрация указанной документации без труда рассеивает соответствующие сомнения суда в правомерности претензий истца.

6. Потерпев поражение по принципиальным позициям, ответчик, как правило, стремится свести к минимуму свои издержки и усилия по выполнению птицезащитных мероприятий. Он обычно пытается убедить суд в том, что сжатые сроки, в течение которых истец требует оснастить ЛЭП защитными устройствами, не реальны, а требования экономически не обоснованы. Но судебная практика по этому вопросу достаточно быстро сложилась не в пользу ответчиков. Суды, как правило, не стремятся вникать в финансовые пробле-

мы ответчиков, а также в доводы об экономических потерях, связанных с исполнением судебных решений.

В резолютивной части решения суд без указания срока обязывает надлежащих ответчиков оснастить ЛЭП специальными ПЗУ, разъясняя при этом им право на обращение на стадии исполнения решения с заявлением в суд об отсрочке либо рассрочке исполнения решения суда.

Отдельно следует обратить внимание на то, что невыполнение требований природоохранного законодательства (в данном случае – в части оснащения линий электропередачи птицезащитными устройствами), согласно ст. 80 Федерального закона «Об охране окружающей среды» является основанием для приостановления деятельности владельца птицеопасной ЛЭП. Требования об ограничении, о приостановлении или прекращении деятельности юридических лиц, осуществляемых с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, рассматриваются судом.

В России к настоящему времени накопилось достаточно много судебных precedентов, дающих возможность успешно защищать птиц от поражения электричеством на ЛЭП. Сам факт наличия такой практики побуждает многих владельцев ЛЭП выполнять птицезащитные мероприятия, не дожидаясь предъявления исков со стороны защитников птиц.

Опоры ЛЭП со штыревыми изоляторами (вверху) являются опасными для птиц, что закреплено соответствующими законодательными актами. Любые металлоконструкции на траверсах опор ЛЭП 6–10 кВ запрещены законом и должны быть демонтированы.

Фото И. Кaryакина, Р. Бекмансурова, М. Пестова.

Electric poles with upright insulators (upper) pose a risk to birds, that is stipulated by relevant legislative acts. Any metal constructions erected on crossarms of poles of PL 6–10 kV (bottom) are prohibited by law and have to be removed.

Photos by I. Karyakin, R. Bekmansurov, M. Pestov.



Birds of Prey and Power Lines in Northern Eurasia: What are the Prospects for Survival?

ПЕРНАТЫЕ ХИЩНИКИ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ СРЕДЕ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ: КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЖИВАНИЯ?

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

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

Контакт:

Игорь Карякин
Центр полевых
исследований
603000, Россия,
Нижний Новгород,
ул. Короленко, 17а–17
тел.: +7 831 433 38 47
ikar_research@mail.ru

Contact:

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

Резюме

Статья обобщает данные автора по изучению проблемы гибели птиц на птицеопасных ЛЭП (ПО ЛЭП) и их влияния на популяции пернатых хищников в России, Казахстане и Монголии, а также литературный материал. С учётом литературных источников анализ основан на результатах осмотра более чем 3 тыс. км ЛЭП и более чем 2 тыс. погибших пернатых хищников. Средние показатели частоты гибели пернатых хищников на ПО ЛЭП (в ос./10 км) по исследованиям в России и Казахстане составляют: в равнинной полупустыне – 9,66, в равнинной степи – 9,55, в равнинной лесостепи – 3,23, в открытых и полуоткрытых местообитаниях горных районов – 5,09. На ПО ЛЭП гибнет практически весь видовой состав соколообразных и совообразных Северной Евразии, а порог в 3% от общего числа погибших птиц во всех природных зонах преодолеваю коршунов (*Milvus migrans*) (31,48%), степной орёл (*Aquila nipalensis*) (14,19%), канюки (*Buteo buteo*) (13,59%), пустельга (*Falco tinnunculus*) (12,77%), курганник (*Buteo rufinus*) (8,39%), балобан (*Falco cherrug*) (3,51%). Наиболее угрожаемые виды: степной орёл, балобан и курганник. Массовая гибель пернатых хищников (93,3%) происходит в тех местообитаниях, где сконцентрированы корма, максимально доступные для добывки: степные и полупустынные сообщества с колониями роющих грызунов и зайцеобразных (35,3%), окраины свалок и животноводческих комплексов (22,2%), опушки лесов и лесополос (18,5%), побережья водоёмов (17,3%).

Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, гибель птиц на ЛЭП.

Поступила в редакцию: 01.12.2011 г. **Принята к публикации:** 01.02.2012 г.

Abstract

This article summarizes the author's data on the study of bird deaths on power lines dangerous to birds and their impact on populations of the birds of prey in Russia, Kazakhstan and Mongolia, as well as includes the published data. Considering the published data, the analysis is based on the results of surveys of more than 300 km of power lines and more than two thousand dead raptors. The average frequency of raptor deaths on power lines dangerous to birds (ind./10 km) according to research in Russia and Kazakhstan is as follows: in the semi-desert plains – 9.66, in the flat steppe – 9.55, in the flat forest steppe – 3.23, and in open and semi-open mountainous regions – 5.09. Nearly every type of Falconiformes and Strigiformes in Northern Eurasia has been killed on power lines dangerous to birds, and Kites (*Milvus migrans*) (31.48%), Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) (14.19%), Buzzards (*Buteo buteo*) (13.59%), Kestrels (*Falco tinnunculus*) (12.77%), Long-Legged Buzzards (*Buteo rufinus*) (8.39%) and Saker (*Falco cherrug*) (3.51%) have all crossed the 3% threshold of the total number of dead birds in all natural zones. The most endangered species are the Steppe Eagle, Saker Falcon and the Long-Legged Buzzard. Many birds of prey (93.3%) die in habitats where food is concentrated, i.e. where there is most prey, for example, in steppe and semi-desert communities with colonies of rodents and hares (35.3%), in suburbs of landfills and livestock farms (22.2%), edges of forests and forest belts (18.5%) and coastal waters (17.3%).

Keywords: birds of prey, raptors, electrocution.

Received: 01/12/2011. **Accepted:** 01/02/2012.

Введение

Длительное время птицы адаптировались к условиям обитания, сформировавшимся на нашей планете. Однако, с некоторых пор человек быстро стал вносить корректизы в этот процесс, существенно меняя условия обитания птиц. Один из мощных факторов, давший толчок к освоению птицами новых местообитаний, и, в то же время, повлекший за собой угрожающие масштабы гибели, – развитие инфраструктуры воздушных линий электропередачи (ЛЭП). Многие густонаселённые людьми районы степной и лесостепной зоны опутала плотная сеть многочисленных ЛЭП 6–10 кВ, железобетонные опоры которых, оснащённые штыревыми изоляторами, являются настоящими убийцами птиц. Разви-

Introduction

The development of infrastructure of overhead power lines (PL) is one of the most powerful factors giving impetus to birds of prey to occupy new habitats, and, at the same time, bringing about alarming proportions of bird deaths. Birds of prey simply did not have time to adjust to the rapidly changing conditions of the developing grid of PL. At present, many species of raptors of completely vanished in areas with a developed infrastructure of PL dangerous to birds. Some are gradually adapting to these habitat conditions, but in different populations these adaptive processes occur at different intensities. The purpose of the article is to assess the survival prospects of different species of raptors in the modern grid of

тие сети подобных птицеопасных ЛЭП (ПО ЛЭП) стало фактором, угрожающим выживанию многих видов, в первую очередь – пернатых хищников. Имея биологически обусловленный низкий успех размножения и большую продолжительность жизни, хищные птицы просто не стали успевать адаптироваться к быстро меняющимся условиям развивающейся электросетевой среды обитания. В настоящее время можно констатировать тот факт, что многие виды пернатых хищников полностью вымерли на территориях с хорошо развитой инфраструктурой ПО ЛЭП, некоторые постепенно адаптируются к этим условиям обитания, однако в разных популяциях эти адаптационные процессы идут с разной интенсивностью. Цель данной статьи – оценить перспективы выживания разных видов пернатых хищников в современной электросетевой среде на пост-советском пространстве и выявить наиболее уязвимые виды.

Материал и методика

Проблема гибели птиц на ЛЭП изучалась автором в России (в Нижегородской, Пермской, Самарской, Челябинской областях, республиках Алтай, Башкортостан, Тыва, Хакасия, Алтайском, Красноярском и Забайкальском краях), в Казахстане (в Актюбинской, Атырауской, Восточно-Казахстанской, Западно-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской, Кызылординской, Мангистауской и Южно-Казахстанской областях), а также в некоторых аймаках Монголии. В общей сложности осмотрено более 1 тыс.

км ПО ЛЭП и собрано более 600 останков погибших птиц. Осмотр ЛЭП и фиксация наблюдений осуществлялись в соответствии с опубликованными рекомендациями (Машына, Замазкин, 2010). Параллельно учёту погибших на ЛЭП птиц на модельных территориях осуществлялся учёт обитающих в зоне влияния ЛЭП пернатых хищников, ориентированный на выявление гнездящихся пар. Выявление и учёт пернатых хищников осуществлялись в соответствии с опубликованными рекомендациями (Карякин, 2004). Оценка уровня гибели пернатых хищников на ПО ЛЭП и влияния этих линий на различные виды гнездящихся и пролётных хищных птиц

PL in the countries of the former USSR and to identify the most vulnerable species.

Materials and Methods

The problem of bird mortality from electrocution has been studied by the author in Russia (in Nizhny Novgorod, Perm, Samara, Chelyabinsk districts, Republics of Altai, Bashkortostan, Tyva, Khakassia, Altai, Krasnoyarsk, and Trans-Baikal Krays), in Kazakhstan (Aktobe, Atyrau, East Kazakhstan, West Kazakhstan, Karaganda, Kostanay, Kyzylorda, Mangystau and the South Kazakhstan districts), as well as in some aimags of Mongolia. In total, more than 1,000 km of PL have been examined and more than 600 bird carcasses have been collected using the technique offered by Matsyna and Zamazkin (2011). Parallel to this, census of birds living in a zone, where PL have an impact on raptors, that focused on the identification of breeding pairs, was conducted using the methods of Karyakin (2004). The results were processed with use of GIS-software (ArcView 3.3 ESRI). Taking into account the published data, this analysis is based on the results of the examination of more than 3,000 km of PL and more than 2,000 dead birds of prey (fig. 1).

Results and Discussion

The list of species of the birds of prey died from electrocution, along with the level of mortality for each species over the past 20 years in Russia and Kazakhstan, compiled by the results of author's surveys and analysis of published data, is presented in table 1. There are almost all species of raptors breeding in Northern Eurasia. A similar situation is observed in Mongolia; the rate of bird deaths from electrocution is up to 7.32 ind./km (Boldbaatar, 2006; Zvonov et al., 2009; Harness, Gombobaatar, 2008; Amartuvshin et al., 2010; Dixon, 2011). The species with the highest rate of deaths include the Black-Eared Kite (*Milvus migrans lineatus*), with an average of 3.89 ind./10 km in all natural zones of the species' habitat; the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), 1.49 ind./10 km; the Common Buzzard (*Buteo buteo vulpinus*), 0.97 ind./10 km; Kestrel (*Falco tinnuculus*), 0.91 ind./10 km, Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*), 0.88 ind./10 km, and the Saker Falcon (*Falco cherrug*), 0.43 ind./10 km (fig. 2). From the listed group, the kite, buzzard and kestrel are becoming the most common species of birds of prey, both in breeding grounds and migration, whilst the Steppe Eagle and Saker Falcon are rare, and, in recent

Пара степных орлов (*Aquila nipalensis*) на частично изолированной присаде, установленной на птицеопасной ЛЭП 10 кВ. Этот вид – один из самых страдающих от гибели на ЛЭП.

Фото И. Смелянского.

*Pair of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) on the partly insulated perch installed on an electric pole of PL-10 kV dangerous for birds. This species is one of raptors that are the most suffered from electrocution.*

Photo by I. Smelyanskiy.



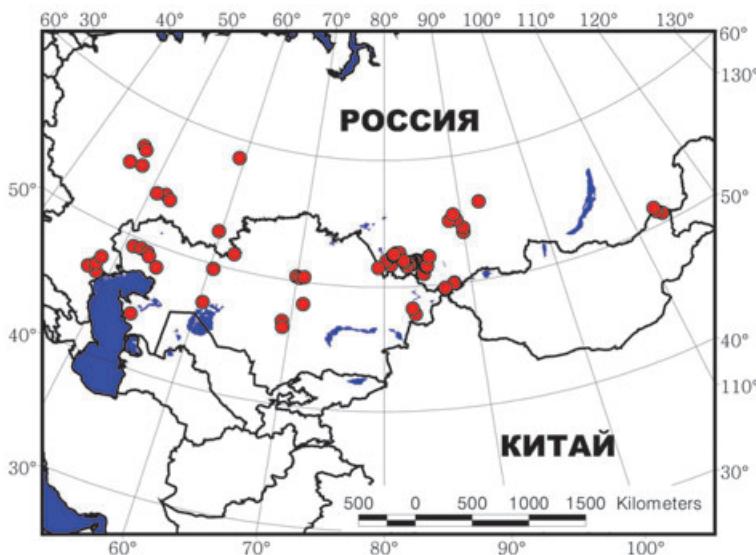


Рис. 1. Точки сбора информации о птицах, погибших на ПО ЛЭП, данные по которым обобщены в таблице 1.

Fig. 1. Locations of areas, where the census of bird deaths through electrocution was carried out, the results of which are summarized in table 1.

осуществлялась в ГИС с использованием программного продукта ArcView 3.3 ESRI в соответствии с методикой, апробированной на примере Самарской области (Карякин и др., 2008; 2009а). Для более глубокого анализа перспектив выживания разных видов пернатых хищников в электросетевой среде привлекались доступные литературные данные других исследователей и коллег. В итоге в анализ включены данные по результатам осмотра более чем 3 тыс. км ЛЭП и более чем 2 тыс. погибших пернатых хищников (рис. 1).

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе работы выявлен видовой состав хищных птиц, гибнущих на ПО ЛЭП, и определён уровень гибели для каждого вида. Результаты собственных исследований и анализа публикаций за последние 20 лет по России и Казахстану представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, в России и Казахстане в результате поражения электротоком гибнут практически все виды пернатых хищников, гнездящиеся на территории Северной Евразии. Аналогичным образом выглядит ситуация с гибелю пернатых хищников в Монголии, где сравнимым является как видовой состав, так и частота гибели птиц на ПО ЛЭП – до 7,32 ос./10 км по учёту птиц, погибших в течение недели в конце миграционного периода в середине мая (Бодбаатар, 2006; Звонов и др., 2009; Harness, Gombobaatar, 2008; Amartuvshin et al., 2010; Dixon, 2011).

years, the numbers of both species have been rapidly decreasing.

All of the above figures on bird mortality are, for the most part, based on the single or double examinations of PL during the snowless period. Quite a substantial proportion of dead birds is disposed of by predators and scavengers as well, resulting in some carcasses not being covered in the surveys, so the actual level of bird mortality is much higher. Average coefficients of utilisation have been calculated for different regions of Russia, and range from 2.5 in the Nizhny Novgorod district (Matsyna, Zamazkin, 2010) to 3.1 in the Altai (Karyakin et al., 2009b). However the figures for different species and different regions require further investigation.

Breeding and migratory species are the most affected in the semi-desert and steppe zones of Northern Eurasia and the steppe depressions in mountainous areas, where there is intensive development of power line infrastructure. In the forest areas birds are less killed through electrocution, as the abundance of trees provide a wide selection of convenient perches, and, given the choice, the birds prefer to sit in the trees, rather than on electric poles. In tundra zones, the raptor mortality is minimal due to the lack of power line infrastructure, although in recent years, due to the intensification of oil extraction, this factor is definitely growing.

The results of the analysis of raptor mortality in different habitats in Russia and Kazakhstan show that mass death occurs primarily where food is concentrated, i.e. where there is most prey, for example, in steppe and semi-desert communities with colonies of rodents and hares (35.3%), in suburbs of landfills and livestock farms (22.2%), edges of forests and artificial forest lines (18.5%) and coastal waters (17.3%). Thus 93.3% of raptors are killed through electrocution in those habitats.

According to Matsyna (2005) in the Nizhny Novgorod region, with the density of power lines at 30 km/100 km², the most vulnerable species are the Common Buzzard and the Kestrel, for which the scale of mortality on power lines is comparable with the species numbers at the beginning of the breeding season: the expected annual number of deaths of Buzzards is 7360 individuals when there are 3800–4100 breeding pairs; Kestrel deaths are around 3680 individuals when the number of breeding pair is 1200–1600, so while the number of

Табл. 1. Видовой состав и уровень гибели пернатых хищников на тишеолистных линиях электропередачи в России и Казахстане в 1990–2010 гг. (неопубликованные данные автора, а также: Стариков, 1996/1997; Каржин, 1998; Каржин и др., 2008; 2009; Машнина, Гршуткин, 2009; Барбазук и др., 2010; Горошко, 2011; Меджилов и др., 2005а; Николенко, 2011; Сараев, Пестов, 2011; Спирidonов, Арянов, 2011).

Table 1. The list of raptor species died from electrocution and the level of mortality for each species in Russia in Kazakhstan in 1990–2010. (according to the author's unpublished data, Starikov, 1996/1997; Karyakin, 1998; 2008; Karyakin et al., 2008; 2009b; Matsyna, Grishutkin, 2009; Barbazuk et al., 2010; Lash et al., 2010; Goroshko, 2011; Matsyna, Zamazkin, 2010; Mejdov et al., 2005a; Nikolenko, 2011; Saraev, Pestov, 2011; Spirdonov, Aryanov, 2011).

Nº	Species	Природная зона / Nature zone										Частота гибели, особи (ос./10 км) Frequency of bird deaths, individuals (Ind./10 km)	Доля среди гибнущих на ПО ЛЭП хищных птиц (%) Portion of species deaths from electrocution per total number of all raptors (%)
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Период, в который происходит массовая гибель видов на ПО ЛЭП													
1	Страна <i>Pandion haliaetus</i>	Лесная / Forest	Полупустынная Semidesert	Миграции Migrations	7	1	1	1	9	(0.09)	(0.029)	0.41	
2	Осоед <i>Pernis apivorus</i>	Лесная / Forest	Полупустынная Semidesert	Миграции Migrations	15	(0.05)	(0.02)	1	16	(0.052)	(0.052)	0.73	
3	Хохлатый осоед <i>P. ptilorhynchos</i>	Лесная / Forest	Лесная / Forest	Гнездование Breeding season	(0.12)			1	1	(0.09)	(0.003)	0.05	
4	Чёрный коршун <i>Milvus migrans</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	24	8	7	7	39	(0.15)	(0.08)	1.78	
5	Черноухий коршун <i>M. m. lineatus</i>	Лесная, лесо-степная, горы Forest, forest-steppe, mountains	Полупустынная, горы Semidesert, mountains	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	601	47	(1.68)	(4.71)	651	(0.26)	(2.119)	29.70	
6	Половой лунь <i>Circus cyaneus</i>	Лесная / Forest	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции Migrations	7	1	3	7	8	(0.08)	(0.09)	0.36	
7	Степной лунь <i>C. macrourus</i>	Степная / Steppe	Степная / Steppe	Гнездование Breeding season	12			12	12	(0.23)	(0.039)	0.55	
8	Луговой лунь <i>C. pyrgargus</i>	Лесостепная Forest-steppe	Степная, лесо-степная Steppe, forest-steppe	Миграции Migrations	8	1	1	8	9	(0.15)	(0.01)	0.41	
9	Болотный лунь <i>C. aeruginosus</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Степная, лесо-степная Steppe, forest-steppe	Миграции Migrations	x			x	x			x	
10	Восточный болотный лунь <i>C. spilonotus</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Степная / Steppe	Миграции Migrations	1			1	1	(0.02)	(0.003)	0.05	

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
11	Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i>	Лесная, горы Forest, mountains	Все зоны, кроме тундровой All zones excluding tundra	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	7 (0.05)	1 (0.02)	18 (0.65)	13 (0.15)	6 (0.52)	45 (0.146)	2.05
12	Перепелятник <i>A. nissus</i>	Лесная / Forest	Все зоны, кроме тундровой All zones excluding tundra	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	x	1 (0.02)	2 (0.07)	2 (0.02)	2 (0.17)	7 (0.023)	0.32
13	Европейский тетовик <i>A. brevipes</i>	Лесостепная Forest-steppe	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	x					x	
14	Зимник <i>Buteo lagopus</i>	Тундровая, лесотундровая Tundra, forest-tundra	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции Migrations	7 (0.05)	4 (0.08)	2 (0.02)		2 (0.042)	13 (0.042)	0.59
15	Мохноногий курганник <i>B. hemilasius</i>	Горы, степная Mountains, steppe	Степная, полупустынная, горы Steppe, semidesert, mountains	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	15 (0.12)	10 (0.19)	1 (0.04)		26 (0.085)	19 (0.085)	1.19
16	Курганник <i>B. rufinus</i>	Степная, лесо-степная, полу-пустынная Steppe, forest-steppe, semidesert	Степная, полупустынная, горы Steppe, semidesert, mountains	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	74 (0.58)	109 (2.07)	1 (0.04)		184 (0.599)	839 (0.599)	8.39
17	Канюк <i>B. buteo vulpinus</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Все зоны, кроме тундровой All zones excluding tundra	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	77 (0.60)	28 (0.53)	13 (0.47)	173 (1.98)	6 (0.52)	297 (0.967)	13.55
18	Японский канюк <i>B. b. japonicus</i>	Лесная / Forest	Лесная / Forest	Гнездование Breeding season					1 (0.09)	1 (0.003)	0.05
19	Эмэеда <i>Circaetus gallicus</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции Migrations	8 (0.06)	1 (0.02)			9 (0.029)	9 (0.029)	0.41
20	Орёл-карлик <i>Hieraetus pennatus</i>	Лесостепная Forest-steppe	Степная, полупустынная Steppe, semidesert, mountains	Миграции Migrations	x				x	x	
21	Степной орёл <i>Aquila nipalensis</i>	Степная, полупустынная, горы Steppe, semidesert, mountains	Степная, полупустынная, горы Steppe, semidesert, mountains	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	193 (1.51)	103 (1.96)	15 (0.54)		311 (1.012)	14.19 (1.012)	

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
22	Большой погорлик <i>Aquila clanga</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Степная, полупустынная, горы, лесостепная Steppe, semidesert, mountains, forest-steppe	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	3 (0.02)	1 (0.02)	2 (0.07)	x	x	6 (0.020)	0.27
23	Мотильник <i>A. heliaca</i>	Лесостепная, горы Forest-steppe, steppe, mountains	Лесостепная, степная, полупустынная, горы, лесостепная Forest-steppe, steppe, semidesert, mountains	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	8 (0.06)	5 (0.09)	5 (0.18)	x	x	18 (0.059)	0.82
24	Беркут <i>A. chrysaetos</i>	Лесная, горы Forest, mountains	Полупустынная, горы, степная, лесная Semidesert, mountains, steppe, forest	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	59 (0.46)	1 (0.02)	x	x	1 (0.09)	61 (0.199)	2.78
25	Орлан-долгохвост <i>Haliaeetus leucocephalus</i>	-	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции Migrations	x	x	x	x	x	x	x
26	Орлан-белохвост <i>H. albicilla</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Степная, полупустынная Steppe, semidesert	Миграции Migrations	4 (0.03)	1 (0.02)	x	x	x	5 (0.016)	0.23
27	Чёрный гриф <i>Aegypius monachus</i>	Горы / Mountains	Полупустынная, степная Semidesert, steppe	Миграции Migrations	8 (0.06)	1 (0.02)	x	x	x	9 (0.029)	0.41
28	Белоголовый сип <i>Gyps fulvus</i>	Горы / Mountains	Полупустынная Semidesert	Миграции Migrations	6 (0.05)	x	x	x	x	6 (0.020)	0.27
29	Спервятник <i>Neophron percnopterus</i>	Горы / Mountains	Полупустынная Semidesert	Миграции Migrations	1 (0.01)	x	x	x	x	1 (0.003)	0.05
30	Кречет <i>Falco rusticolus</i>	Тундровая, лесотундровая Tundra, forest-tundra	Горы / Mountins	Миграции Migrations	x	x	x	x	x	x	x
31	Балобан <i>F. cherrug</i>	Полупустынная, степная, лесо-степная, горы Semidesert, steppe, forest-steppe, mountains	Степная, полупустынная, горы Steppe, semidesert, mountains	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	69 (0.54)	8 (0.15)	x	x	x	77 (0.251)	3.51
32	Сапсан <i>F. peregrinus</i>	Лесная, горы Forest, mountains	Горы / Mountains	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	1 (0.04)	x	x	x	x	1 (0.003)	0.05
33	Чеглок <i>F. subbuteo</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Лесная, лесо-степная, степная Forest, forest-steppe, steppe	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	1 (0.02)	1 (0.01)	1 (0.09)	1 (0.01)	1 (0.010)	3 (0.010)	0.14

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
34	Дербник <i>F. columbarius</i>	лесотундровая, лесная, степная, горы Forest-tundra, forest, steppe, mountains	лесная, лесо-степная, степная, горы Forest, forest-steppe, steppe, mountains	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	1 (0.02)	x (0.09)	1 (0.09)	2 (0.007)			0.09
35	Кобчик <i>F. vespertinus</i>	Степная, лесо-степная Steppe, forest-steppe	Степная, лесостепная, полупустынная Steppe, forest-steppe, semidesert	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	3 (0.02)	14 (0.27)	3 (0.03)	20 (0.065)			0.91
36	Амурский кобчик <i>F. amurensis</i>	Степная, лесо-степная Steppe, forest-steppe	Степная, лесо-степная Steppe, forest-steppe	Гнездование и миграции / Breeding and migration seasons	6 (0.11)	x (0.020)	x (0.11)	x (0.020)	6 (0.020)		0.27
37	Синяя пустельга <i>F. naumanni</i>	Степная, горы Steppe, mountains	Степная, полу- пустынная Steppe, semidesert	Гнездование и миграции / Breeding and migration seasons	2 (0.02)	20 (0.38)			22 (0.072)		1.00
38	Пустельга <i>F. tinnunculus</i>	Степная, лесо- степная, горы Steppe, forest-steppe, mountains	Степная, лесостепная, полупустынная, горы Steppe, forest-steppe, semidesert, mountains	Гнездование и миграции Breeding and migration seasons	31 (0.24)	152 (2.89)	34 (1.22)	63 (0.72)	280 (0.911)		12.77
39	Белая сова <i>Nyctea scandiaca</i>	Тундровая / Tundra	Степная, лесо-степная Steppe, forest-steppe	Миграции Migrations	x	x	x	x	x		x
40	Филин <i>Bubo bubo</i>	Все зоны, кроме тундровой / All zones excluding tundra	Все зоны, кроме тундровой / All zones excluding tundra	Гнездование и миграции / Breeding and migration seasons	11 (0.09)	4 (0.08)	2 (0.07)	1 (0.01)	x (0.059)		0.82
41	Ушастая сова <i>Asio otus</i>	Лесостепная, степная Forest-steppe, steppe	Все зоны, кроме тундровой / All zones excluding tundra	Гнездование и миграции / Breeding and migration seasons	1 (0.01)	1 (0.02)	1 (0.04)	1 (0.01)	x (0.013)		0.18
42	Болотная сова <i>A. flammeus</i>	Тундровая, лесостепная, степная Tundra, forest-steppe, steppe	Степная, лесо-степная Steppe, mountains	Миграции и гнездование Migration and breeding seasons	x		1 (0.01)	1 (0.003)			0.05
43	Домовый сыч <i>Athene noctua</i>		Степная / Steppe	Гнездование Breeding season	x						x
44	Ястребиная сова <i>Surnia ulula</i>	Лесотундровая, горы Forest-tundra, moun- tains	Лесостепная Forest-steppe	Миграции Migrations				1 (0.09)	1 (0.003)		0.05
45	Серая неясыть <i>Strix aluco</i>	Лесостепная Forest-steppe	Лесостепная Forest-steppe	Гнездование Breeding season	x						x
46	Длиннохвостая неясыть <i>S. uralensis</i>	Лесная, лесо-степная Forest, forest-steppe	Лесная, лесостепная Forest, forest-steppe	Гнездование Breeding season	6 (0.07)	4 (0.34)	10 (0.033)				0.46
47	Бородатая неясыть <i>S. nebulosa</i>	Лесная / Forest	Лесная / Forest	Гнездование Breeding season			2 (0.17)	2 (0.007)			0.09
ВСЕГО / TOTAL		1234 (9.66)	503 (9.55)	142 (5.09)	282 (3.23)	31 (2.67)	2192 (7.135)				100

Частота гибели хищных птиц на ЛЭП варьирует от 1,3 ос./10 км (лесная зона Среднего Урала, Пермская область, Россия) до 108,4 ос./10 км (полупустыня Волго-Уральского междуречья, Западный Казахстан) и максимальна в аридных зонах. Если сравнивать показатели гибели пернатых хищников в целом по зонам, то абсолютно лидируют полупустынная – 9,66 ос./10 км, степная – 9,55 ос./10 км и горные районы – 5,09 ос./10 км (табл. 1), где гибнут не только гнездящиеся птицы, но и масса мигрантов.

Максимальные показатели частоты гибели на протяжённость ПО ЛЭП имеют такие виды, как **чёрнохвостый коршун** (*Milvus migrans lineatus*) – в среднем 3,89 ос./10 км по всем природным зонам в ареале вида (в среднем 4,71 ос./10 км – в полупустынях, где вид вообще не гнездится, а лишь мигрирует; преимущественно в полупустынях Восточного Казахстана – до 12,14 ос./10 км по: Стариakov, 1996/97), **степной орёл** (*Aquila nipalensis*) – в среднем 1,49 ос./10 км по всем природным зонам в ареале вида (в среднем 1,96 ос./10 км в степной и 1,51 ос./10 км в полупустынной зонах России и Казахстана), **канюк** (*Buteo buteo vulpinus*) – в среднем 0,97 ос./10 км по всем природным зонам в ареале вида, **обыкновенная пустельга** (*Falco tinnunculus*) – в среднем 0,91 ос./10 км по всем природным зонам в ареале вида, **курганник** (*Buteo rufinus*) – в среднем 0,88 ос./10 км по всем природным зонам в ареале вида, **балобан** (*Falco cherrug*) – в среднем 0,43 ос./10 км по всем природным зонам в ареале вида (рис. 2). Из перечисленной группы видов коршун, канюк и пустельга являются наиболее обычными видами хищных птиц как на местах гнездования, так и на миграциях,

Buzzards remains fairly stable for several years, the number of Kestrels seems to decrease (Bakka, Kiseleva, 2007).

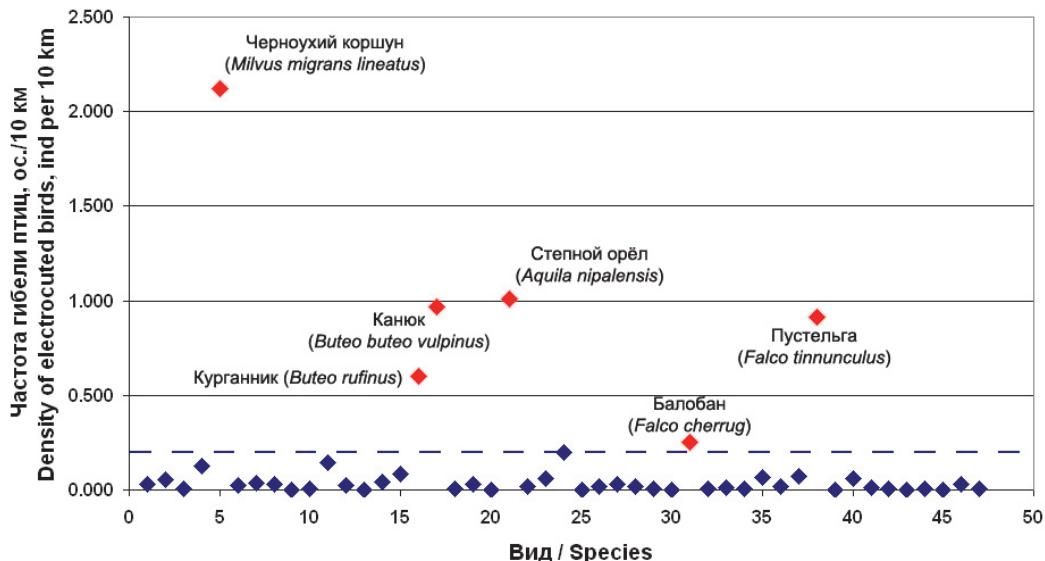
In Western Kazakhstan, with a density of power lines at 12 km/100 km², the number of expected annual mortality of Steppe Eagles is 1635 breeding pairs, or 8% of the species population in Western Kazakhstan. Due to this, deaths of 1–2 year old birds, which do not yet have their own breeding territories, significantly exceed death rates of birds, having already bred. Thus, in Western Kazakhstan it turns out that at least 10% of the Steppe Eagle population is killed through electrocution just in the spring period with annual loss of 25–30% (Karyakin, Novikova, 2006).

Under the conditions of a density of power lines of 11.5 km/100 km² in the steppe and forest-steppe habitats of the Altai, there is an expected annual mortality of Steppe Eagles of approximately 997 individuals, or 45% of the Altai breeding population, 452 Imperial Eagles (*Aquila heliaca*) or 25%, and 89 Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) or 8% (Karyakin et al., 2009b).

The resulting figures clearly illustrate that a density of PL of more than 10 km/100 km² gives birds of prey breeding in open habitats and at the edge of forested areas a low chance of survival. At worst, ‘population holes’ are being formed in such habitats through regular and an almost complete loss of birds that are beginning to explore breeding. This is clearly illustrated in the data obtained in the Betpak-Dala desert (Kazakhstan) (Karyakin, Barabashin, 2005) and in the Altai mountains (Russia) (Karyakin et al., 2009b). PL dangerous to birds located close to nesting sites transform them into ‘environmental traps’. In this situation, the

Рис. 2. Частота гибели пернатых хищников на ПО ЛЭП в России и Казахстане.

Fig. 2. Frequency of raptor deaths from electrocution in Russia and Kazakhstan.



а степной орёл и балобан редки, причём численность обоих видов в последнее время стремительно сокращается.

Следует заметить, что все вышеприведённые показатели гибели птиц основываются большей частью на однократных или двукратных осмотрах ЛЭП в течение бесснежного периода. Довольно существенную долю погибших птиц утилизируют хищные млекопитающие и птицы-падальщики, в результате чего часть трупов не попадает в учёты, поэтому реальный уровень гибели птиц существенно выше. Для оценки коэффициента утилизации погибших на ЛЭП птиц Ferrer и др. (Ferrer et al., 1991) использовали трупы кроликов (*Oryctolagus cuniculus*) и определили, что падальщики утилизировали 63% трупов, когда учёты проводились ежемесячно, и 78% – когда учёты проводились каждые два месяца. Согласно этим оценкам, реальная смертность должна быть выше в 2,7 или 4,5 раза, соответственно. Однако эксперимент, поставленный на кроликах, несколько не показателен из-за большей величины трупов пернатых хищников. В частности, норма утилизации падальщиками трупов орлов (приблизительно 3 кг) значительно меньше, чем трупов кроликов (0,85 кг) (Ferrer et al., 1991; Bevanger et al., 1994). Усреднённые коэффициенты утилизации вычислены для разных регионов России и варьируют от 2,5 в Нижегородской области (Машына, Замазкин, 2010) до 3,1 – на Алтае (Карякин и др., 2009б). Но очевидно, что трупы птиц различных размерных классов утилизируются с разной скоростью (см. выше), поэтому для каждого размерного класса надо вводить свой коэффициент утилизации, чтобы корректно оценивать уровень его изъятия из популяции, чего до сих пор не сделано даже в модельных регионах.

Наибольший урон гнездящимся и мигрирующим популяциям пернатых хищников развивающейся инфраструктурой ПО ЛЭП нанесён в аридных зонах Северной Евразии, преимущественно в полупустынной и степной зонах, а также в степных котловинах горных районов. Здесь существует лимит мест, пригодных для присад (в ряде случаев – гнёзд), а хищники, как известно, для охоты или отдыха стараются выбирать возвышенные элементы местности. В этой связи их привлекают опоры ЛЭП, располагающиеся среди открытого ландшафта. В лесной зоне птицы реже гибнут на ЛЭП, так как обилие деревьев обеспечивают богатый выбор удобных присад, и, при равных возможностях, птицы предпочитают сидеть на деревьях, а не на опорах ЛЭП. В тундровой зоне гибель

population numbers of species are supported almost entirely by the breeding territories located away from the PL (Matsyna, Zamazkin, 2010).

Conclusions

I. In Northern Eurasia, in the territories where there is an active development of infrastructure of overhead power lines 6–10 kV, deaths of raptors are occurring on a mass scale. The average frequency of raptor deaths on power lines dangerous to birds (ind./10 km) according to research in Russia and Kazakhstan is as follows: in the semi-desert plains – 9.66, in the flat steppe – 9.55, in the flat forest steppe – 3.23, and in open and semi-open mountainous regions – 5.09.

II. Almost all species of Falconiformes and Strigiformes of Northern Eurasia are killed through electrocution, and Kites (31.48%), Steppe Eagle (14.19%), Common Buzzard (13.59%), Kestrel (12.77%), Long-Legged Buzzard (8.39%) and Saker (3.51%) have exceeded the 3% threshold of the total number of dead birds in all natural zones. However, the following are among the most threatened species:

1. Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) – The highest level of mortality with moderate population numbers, but rapid rates of decrease; low level of adaptation.

2. Saker Falcon (*Falco cherrug*) – A high level of bird mortality with extremely low population numbers and a sharp rate of decline; low level of adaptation.

3. Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) – A high level of bird mortality (the population numbers are still quite high); adaptation occurs in some populations.

The level of the removal of individuals from the populations of these three bird species, caused by electrocution, is so high that their survival becomes problematic (fig.3).

The Steppe Eagle, considering the limit of food supply in the steppe zone, is unable to survive in habitats with a density of PL higher than 12 km/100 km² (Karyakin, Novikova, 2006). Death from electrocution has become the most important factor, along with the scarcity of food supply and springtime grass and forest fires (Belik, 2004; Karyakin et al., 2010; Mejidov et al., 2010). Prospects for survival of the species are low without the implementation of mitigation activities, at least for half of its breeding range.

The Saker Falcon remains now almost exclusively in areas where there is no de-

Хищные птицы, присаживающиеся на незащищённые опоры ЛЭП 10 кВ, выживают достаточно редко.
Фото С. Бакки.

*Birds of prey perching on the non-insulated crossarms of electric poles of PL-10 kV stay alive very rare.
Photo by S. Bakki.*

пернатых хищников от поражения электротоком минимальна из-за отсутствия развитой инфраструктуры ПО ЛЭП, хотя в последние годы, в связи с активизацией нефтедобычи, этот фактор определённо растёт.

В различных природных зонах уровень гибели пернатых хищников различен и изменяется не только в пространстве, но и во времени, причём и в течение одного сезона. На это влияет целый ряд особенностей биологии пернатых хищников и в первую очередь их связь с ландшафтом и кормовой базой как на местах гнездования, так и на путях миграций. Влияние типов ландшафта и плотности видов-жертв на уровень гибели хищных птиц обсуждались неоднократно в публикациях зарубежных исследователей (Benson, 1981; Kochert, 1980; Ferrer et al., 1991). В частности, в США максимальная гибель белоголовых орланов (*Haliaeetus leucocephalus*) приходилась на ЛЭП, расположенных в километровой зоне побережий на безлесных территориях, где орланы успешно охотились, но сталкивались с недостатком естественных присад (Bayle, 1999; Mojica et al., 2009); в Испании 57,9% от ожидаемой гибели испанских могильников (*Aquila adalberti*) приходилось на ЛЭП, проходящих через естественные пастища (Janss, Ferrer, 2001), в то же время в Мексике максимальный уровень гибели пернатых хищников наблюдался на ЛЭП, проходящих через территории, лежащие в удалении от колоний луговых собачек (*Cynopterus ludovicianus*), но с низкорослыми зарослями эфедры, где хищники имели большую возможность успешно охотиться, несмотря на низкую численность видов-жертв (Картрон и др., 2006).

Результаты анализа гибели хищных птиц в разных типах местообитаний России и Казахстана показывают, что массовая гибель происходит в первую очередь там, где сконцентрированы корма, максимально доступные для добычи: степные и полупустынные сообщества с колониями роющих грызунов и зайцеобразных (35,3%), окраины свалок и животноводческих комплексов (22,2%), опушки лесов и лесополос (18,5%), побережья водоёмов (17,3%). На ПО ЛЭП в этих группах местообитаний сосредоточена гибель 93,3% пернатых хищников.



veloped infrastructure of PL. Deaths from electrocution is the second most important factor in the decline in the species population, after the removal of birds from the wild for falconry (Karyakin, Nikolenko, 2011). Prospects for survival of the species are low without the implementation of mitigation measures in all main areas of the breeding range (Ustyurt, Altai-Sayan region, Dauria, Mongolia).

III. The most important types of habitats, in which the PL cause the most damage to birds of prey, should be promptly and completely retrofitted:

1. Undisturbed semi-desert and steppe habitats with moderate grazing in uplands and intermountain depressions (width from 3 to 20 km).

2. Undisturbed semi-desert and steppe habitats in the 5 km zone of cliff-faces, table mountains and plateaus.

3. Open (more than 1 km to the nearest forests) shore waters and wetlands, mainly in the steppe, forest steppe and desert zones.

4. One kilometre zone along the edges of mosaic or belt forests in steppe and forest steppe zones.

IV. The scale of mortality of raptors in Northern Eurasia cannot be accurately assessed. The Russian Caucasus and the Far East are ‘white spots’, along with some Asian countries of the former Soviet Union. It is necessary to expand the target studies and to implement the mitigation activities in all countries of the former USSR, as well as in Mongolia and China.

На территориях с высокой численностью видов-жертв, но с плохими условиями для их добычи (например, высокотравные луга с поселениями длиннохвостого суслика *Spermophilus undulatus* или обширные сомкнутые заросли караганы с колониями даурской пищухи *Ochotona daurica*), уровень гибели пернатых хищников на ЛЭП снижается относительно территорий, на которых виды-жертвы доступны для добычи (например, низкотравные выпасные луга с поселениями длиннохвостого суслика и разреженные скотом заросли караганы с колониями даурской пищухи). Таким образом, антропогенный пресс на одни и те же типы местообитаний, в частности, пастильная нагрузка, существенно влияет на уровень гибели пернатых хищников на ЛЭП, проходящих через эти местообитания. Если оценивать только такой фактор как выпас, то можно утверждать, что на ПО ЛЭП, проходящих через территории с ведущимся выпасом (степные и полупустынные сообщества, окраины свалок и животноводческих комплексов, опушки лесов и лесополос, побережья водоёмов), в условиях полупустынной, степной и лесостепной зон России и Казахстана гибнет 88% пернатых хищников.

На различных модельных площадях наблюдается очень высокий уровень гибели пернатых хищников некоторых видов относительно численности гнездящихся или мигрирующих популяций, который ставит под угрозу существование этих популяций. Так, гибель на ЛЭП была основной причиной сокращения численности филина (*Bubo bubo*), гнездящегося в горах Италии (Penteriani, Pinchera, 1990; Marchesi et al., 2001; Rubolini et al., 2001; Sergio et al., 2004) и скопы (*Pandion haliaetus*), мигрирующей через Италию, но гнездящейся в Скандинавии (Rubolini et al., 2005); мечение испанских могильников радиопередатчиками показало, что 42,1% помеченных птиц погибли на ПО ЛЭП (Ferrer, 2001); гибель от электротока является главной угрозой для наиболее процветающей венгерской популяции балобанов, что подтверждено как данными кольцевания, так и мечения спутниками передатчиками (Prommer, Bagyura, 2010).

В России и Казахстане ситуация выглядит аналогичным образом, с той лишь разницей, что исследований по влиянию такого фактора, как гибель птиц на ЛЭП, на популяции птиц крайне мало.

В Нижегородской области при плотности ПО ЛЭП 30 км/100 км², по оценке

А.И. Мачыны (2005), наиболее уязвимыми видами оказались канюк и пустельга, для которых масштабы гибели на ЛЭП вполне сопоставимы с численностью этих видов в начале сезона гнездования: ожидаемая ежегодная гибель канюка составляет 7360 особей при численности на гнездовании 3800–4100 пар (около 44% от численности гнездящейся популяции при среднем числе слётков в выводке 2,2), пустельги – 3680 особей при численности на гнездовании 1200–1600 пар (около 94% от численности гнездящейся популяции при среднем числе слётков в выводке 3,6), при этом численность канюка остаётся достаточно стабильной в течение ряда лет, а численность пустельги, вероятно, сокращается (Бакка, Киселёва, 2007). С учётом мигрантов и негнездящихся особей можно предполагать, что ежегодно на территории Нижегородской области гибель канюка и пустельги на ПО ЛЭП составляет, соответственно, 25% и 40% от послегнездовой численности этих видов в регионе (Мачына, Замазкин, 2010).

В Западном Казахстане, при плотности ПО ЛЭП 12 км/100 км², ожидаемая ежегодная гибель степных орлов составляет 1635 гнездящихся пар или 8% от гнездящейся западноказахстанской популяции вида; при этом гибель птиц 1–2-го годов жизни, которые ещё не имеют своих гнездовых участков, существенно превышает показатели гибели приступивших к размножению птиц. Таким образом, для За-



Могильник (*Aquila heliaca*), сидящий на неизолированной присаде птицеопасной ЛЭП 10 кВ.
Фото А. Барашковой.

Imperial Eagle (Aquila heliaca) on the non-insulated perch installed on an electric pole of PL-10 kV dangerous for birds. Photo by A. Barashkova.

Балобан (*Falco cherrug*) – один из самых ЛЭП-уязвимых видов хищных птиц.

Фото И. Карякина.

Saker Falcon (*Falco cherrug*) is one of raptor species that are the most vulnerable regarding to electrocution.

Photo by I. Karyakin.



падного Казахстана можно говорить о ежегодной гибели степных орлов на ПО ЛЭП в размере, как минимум 10% от местной популяции только в весенний период и 25–30% в течение сезона (Карякин, Новикова, 2006).

В степных и лесостепных местообитаниях Алтая, при плотности ПО ЛЭП 11,5 км/100 км², ожидаемая ежегодная гибель степных орлов составила в среднем 997 особей или 45% от численности гнездящейся алтайской популяции, могильников (*Aquila heliaca*) – 452 особи или 25%, сапсанов (*Falco peregrinus*) – 89 особей или 8% (Карякин и др., 2009б).

Однако, ввиду несовершенства оценок численности, многие показатели популяционного отхода в результате гибели на ЛЭП определённо завышены. При пропуске гнёзда и наличии на тех же территориях негнездящихся птиц, которые регулярно перемещаются по достаточно обширной территории, очень сложно установить реальную численность того или иного вида в особях в ходе простых визуальных учётов. Это наглядно показано на примере Наурзума в Костанайской области Казахстана генетическими исследованиями линных перьев орлов-могильников, собранных на местах скоплений неполовозрелых птиц (Брагин и др., 2010).

В то же время ограниченный во времени учёт гибели птиц на ПО ЛЭП в гнездовой период, с параллельным учётом птиц, гнездящихся в зоне влияния этих ПО ЛЭП, несколько занижает оценки гибели. Так, в Кинельском районе Самарской области, при плотности ПО ЛЭП 20,61 км/100 км², около 80% гнездовых участков канюка и длиннохвостой нясыти прогнозировалось в зоне максимального влияния ПО ЛЭП (0,5 км), при этом ожидаемая ежегодная гибель этих видов только в гнездовой период, без учёта мигрантов, составила 10,65% и 5,41% от

их общей численности в районе (Карякин и др., 2008). Занижение уровня гибели связано с тем, что не на всех предполагаемых участках наблюдается успешное размножение – на многих взрослые птицы гибнут в течение лета и не производят потомства, хотя в расчётах их потенциальное потомство учитывается. По сути, уровень гибели канюка и длиннохвостой нясыти в условиях Кинельского района лежит внутри диапазона от 16% (оцениваемый уровень гибели по прямым наблюдениям) до 80% (возможный уровень гибели по доле гнездовых участков в зоне влияния ПО ЛЭП) от их общей численности на гнездование в районе и, скорее всего, приближается к 25–45%.

Тем не менее, несмотря на такую серьёзную разницу в оценках уровня отхода птиц из популяций в результате их гибели на ПО ЛЭП, они могут быть некими стартовыми показателями в исследованиях, если есть крайне негативная ситуация с тем или иным видом на данной территории. Уже сейчас, при всех своих недочётах, эти показатели достаточно чётко иллюстрируют то, что в условиях развитой инфраструктуры ПО ЛЭП (плотность ПО ЛЭП более 10 км/100 км²) гнездящиеся пернатые хищники открытых местообитаний и опушечной зоны лесов имеют низкие шансы на выживание.

Даже для обычных видов, таких, как канюк и пустельга, имеющих достаточно высокий уровень размножения, оптимальные по гнездовым и кормовым условиям местообитания, через которые проходят ПО ЛЭП, становятся упадочными, даже при адаптации взрослых птиц к условиям существования в электросетевой среде. И становятся они упадочными в первую очередь за счёт ежегодной полной или практически полной гибели потомства на гнездовых участках в зонах влияния ПО ЛЭП (Ferger, 2001; Карякин и др., 2009б, Машына, 2005; Машына, Замазкин, 2011). В худшем случае в таких местообитаниях формируются «популяционные дыры» за счёт регулярной и практически полной гибели птиц, которые их начинают осваивать для гнездования, что достаточно чётко проиллюстрировано на материале в Бетпак-Дале (Казахстан) (Карякин, Барабашин, 2005) и в горах Алтая (Россия) (Карякин и др., 2009б). Учитывая то, что гнездовые участки многих видов хищных птиц характеризуются высоким постоянством (гнёзда используются в течение многих лет), находящиеся рядом ПО ЛЭП превращают их в долговременные «экологические ловушки». В такой ситуации по-

популяционная численность видов поддерживается практически исключительно за счёт гнездовых участков, расположенных вдали от ПО ЛЭП (Мацына, Замазкин, 2010).

Выводы

I. В Северной Евразии в зоне активного развития инфраструктуры воздушных линий электропередачи 6–10 кВ происходит массовая гибель пернатых хищников. Средние показатели частоты гибели пернатых хищников на ПО ЛЭП (в ос./10 км), по исследованиям в России и Казахстане, составляют: в равнинной полупустыне – 9,66, в равнинной степи – 9,55, в равнинной лесостепи – 3,23, в открытых и полуоткрытых местообитаниях горных районов – 5,09. Многие виды гибнут как на местах гнездования, так и на пролёте, что создает реальные проблемы для устойчивого существования их популяций.

II. Среди жертв электросетевой среды числится практически весь видовой состав соколообразных и совообразных, а порог в 3% от общего числа погибших птиц во всех природных зонах преодолевают коршуны (31,48%), степной орёл (14,19%), канюки (13,59%), пустельга (12,77%), курганник (8,39%), балобан (3,51%). Однако, среди наиболее угрожаемых видов можно выделить следующие:

1. Степной орёл (*Aquila nipalensis*) – максимальный уровень гибели птиц на всём пространстве ареала при умеренной численности, но высоких темпах её сокращения; низкий уровень адаптации.

2. Балобан (*Falco cherrug*) – высокий уровень гибели птиц на всём пространстве ареала при крайне низкой численности и высоких темпах её сокращения; низкий

уровень адаптации.

3. Курганник (*Buteo rufinus*) – высокий уровень гибели птиц на всём пространстве ареала (численность пока ещё достаточно высока); в некоторых популяциях происходит адаптация.

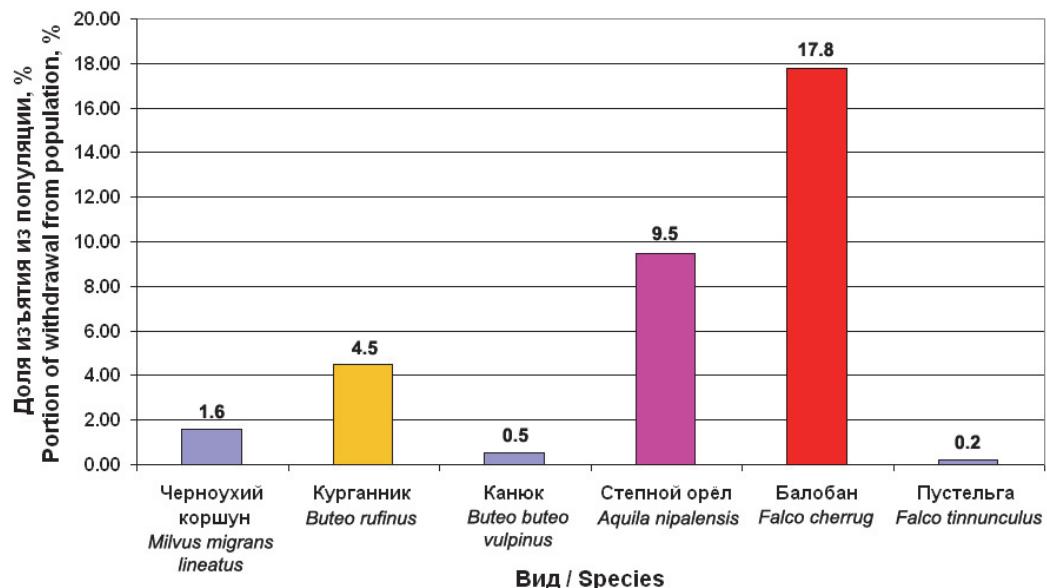
Уровень изъятия особей из гнездовых популяций этих трёх видов птиц в результате поражения электротоком настолько высок, что их выживание становится проблематичным (рис. 3).

Степной орёл, в условиях лимита кормовой базы в степной зоне, не в состоянии выживать в местообитаниях с плотностью ПО ЛЭП выше 12 км/100 км² (Карякин, Новикова, 2006). Сокращение численности степного орла в настоящее время происходит практически на всём юге Европейской части России, включая территории, где вплоть до конца XX столетия сохранялись крупнейшие популяции этого вида – Калмыкия, Астраханская, Волгоградская, Саратовская и Оренбургская области (Белик, 2004; Карякин и др., 2010; Меджидов и др., 2010). Гибель на ЛЭП является важнейшим по значимости фактором, наряду с оскудением кормовой базы и весенними палами травы (Белик, 2004; Карякин, Новикова, 2006; Карякин и др., 2010; Меджидов и др., 2010). Перспективы выживания вида низки без реализации мер по смягчению влияния на его популяции ПО ЛЭП хотя бы на половине гнездового ареала.

Балобан в настоящее время сохраняется практически исключительно на территориях, на которых отсутствует развитая инфраструктура ПО ЛЭП, и, при продолжающемся изъятии особей из дикой природы для нужд соколиной охоты, гибель на

Рис. 3. Уровень изъятия наиболее часто гибнущих на ПО ЛЭП пернатых хищников относительно предполагаемой численности их популяций в России и Казахстане.

Fig. 3. Portion of raptors that the most frequently died through electrocution of the projected numbers of their populations in Russia and Kazakhstan.





Анна Барашкова с самкой степного орла, погибшей на ЛЭП, проходящей среди пастбища.

Фото И. Калякина.

Anna Barashkova with a female Steppe Eagle killed by electrocution on the PL crossing a pasture.

Photo by I. Karyakin.

ЛЭП является вторым по значимости фактором, влияющим на сокращение численности вида (Карякин, Николенко, 2011), особенно в восточной части ареала (Горошко, 2011; Карякин и др., 2011). Перспективы выживания вида низки без реализации мер по смягчению влияния на его популяции ПО ЛЭП во всех ключевых регионах обитания (Устюрг, Алтай-Саянский регион, Даурия, Монголия).

III. На всём пространстве Северной Евразии можно выделить несколько типов местообитаний, в которых ПО ЛЭП наносят наибольший ущерб пернатым хищникам и должны быть незамедлительно и полностью реконструированы:

1. Ненарушенные полупустынные и степные местообитания с умеренным выпасом в мелкосопочниках и межгорных котловинах (ширина от 3 до 20 км).

2. Ненарушенные полупустынные и степные местообитания в 5-километровой зоне чинков столовых гор и плато.

3. Открытые (более 1 км до ближайших лесонасаждений) берега водоёмов и болот, преимущественно в степной, лесостепной и пустынной зонах.

4. Километровая зона вдоль опушек мозаичных или ленточных лесов в степной и лесостепной зонах.

IV. Масштабы гибели пернатых хищников в Северной Евразии не поддаются точной оценке. «Белыми пятнами» являются Российский Кавказ и Дальний Восток, а также ряд азиатских стран бывшего СССР. Необходимо расширение целевых исследований проблемы и реализации мероприятий по её решению во всех регионах на пост-советском пространстве, а также в Монголии и Китае.

Заключение

Проблема гибели птиц от поражения электротоком стала актуальной в конце XIX века, с тех пор, как появились ЛЭП.

Однако, самые ранние публикации о гибели птиц на ЛЭП появились, пожалуй, лишь в 20-х гг. XX века в США, а позже и в Западной Европе, и масштабы этой проблемы не признавались вплоть до 70-х гг. (Bevanger, 1994; 1998; Bayle, 1999; Ferrer, Janss, 1999; Manville, 2005). Именно в этот период Советским Союзом были импортированы из США и поставлены на вооружение электросетевого комплекса наиболее опасные для птиц конструкции бетонных опор с металлическими траверсами, оснащёнными штыревыми изоляторами, приведшие на смену деревянным, практически безопасным для птиц. И спустя десятилетие (т.е. более чем 30 лет назад) проблема была поднята и в СССР (Гражданкин, Переярова, 1982; Звонов, Кривоносов, 1981; Переярова, Блохин, 1981). В 80-х гг. XX столетия был внедрён ряд неэффективных разработок ПЗУ, которые в дальнейшем начали демонтироваться (Мацына, 2008; Салтыков, 1999), но в основном в России, а в Казахстане продолжают не только оставаться на старых ЛЭП, но и устанавливаются при строительстве новых (Карякин, Барабашин, 2005; Карякин, 2008). Во многом ряд неудачных проектов по нейтрализации гибели птиц на ПО ЛЭП привёл к тому, что эта тема была закрыта на десятилетие.

Проблема гибели птиц на ЛЭП в современной России вновь стала озвучиваться с конца 90-х гг. XX столетия, с развитием общественного экологического движения при параллельном росте плотности ПО ЛЭП в результате развития нефтегазодобывающего комплекса и сотовой связи. В Казахстане и Монголии подобные процессы только начинаются. При этом, в России вплоть до конца 90-х гг. XX столетия отсутствовала судебная практика привлечения владельцев ПО ЛЭП к ответственности за гибель птиц, а в Казахстане и Монголии она отсутствует по сей день.

Примечательно то, что в США, где проблема была известна длительное время, первые полноценные предложения по методам защиты хищных птиц от гибели на ЛЭП, поддержанные на государственном уровне, были выпущены в 1996 г., а до 1999 г. по факту гибели хищных птиц на ЛЭП на электрические сервисные компании были наложены только два штрафа (один в 1993 г. и другой в 1998 г.), согласно Закону о мигрирующих птицах (Migratory Bird Treaty Act; 16 U.S.C. 703–712) и Закону о защите белоголового орлана и беркута (Bald and Golden Eagle Protection Act; 16 U.S.C. 668–668C) (Manville, 2005).

Стоит отметить, что актуальность проблемы гибели птиц на ПО ЛЭП и, в первую очередь, пернатых хищников, а также необходимость её незамедлительного решения, в 2002 г. была впервые замечена на международном правительственнонном уровне на конференции сторон Боннской конвенции по мигрирующим видам (CMS) и отражена в резолюции 7.4. *Electrocution of migratory birds* (2002). В апреле 2011 г. на европейской конференции «ЛЭП и гибель птиц от поражения электротоком в Европе» была принята «Будапештская декларация по защите птиц на линиях электропередачи» (2011), в которой предусматривается в срок до 2012 г. создать группу экспертов по безопасности птиц на ЛЭП, запустить стартовую программу решения проблемы, поддержать обмен опытом между странами ЕС по решению проблемы гибели птиц на ЛЭП, до 2015 г. выделить приоритетные ЛЭП и создать подробную среднесрочную стратегию по осуществлению смягчающих мер, разработать и утвердить национальные технические стандарты и перечень безопасных для птиц конструкций опор ЛЭП, меры по переоборудованию существующих ЛЭП, а к 2020 г. – реконструировать или заменить все ПО ЛЭП на безопасные для птиц.

В настоящее время в России, а отчасти и в Казахстане, имеется интерес к решению проблемы гибели птиц на ПО ЛЭП как в среде учёных и общественных деятелей, так и в среде владельцев и пользователей ПО ЛЭП; на рынке предлагаются российские разработки эффективных ПЗУ, соответствующие давно применяемым за рубежом конструкциям и мировым стандартам (Мацына, 2008; Мацына и др., 2008; Салтыков, 2009); широко стал применяться изолированный провод (СИП-3, СИП-4); а за последние 5 лет наработана практика реализации птицезащитных мероприятий в разных регионах Поволжья, Урала, Сибири и Западного Казахстана (Карякин и др., 2009б; Мацына и др., 2008; 2010; Мацына, Гришуткин, 2009; Меджидов и др., 2005а; 2005б; Салтыков, 2009; Сиденко, Рагонский, 2009). Тем не менее, тех позитивных подвижек, которые произошли в последнее время на бывшем пост-советском пространстве в решении проблемы гибели птиц на ПО ЛЭП, явно недостаточно для стабилизации ряда угасающих популяций пернатых хищников. Для степного орла и балобана уже существующая инфраструктура ПО ЛЭП оборачивается катастрофой. На многих территориях, где развитие сети

ПО ЛЭП началось недавно, образовались настоящие «чёрные дыры» в популяциях практически всех видов пернатых хищников.

Определённо, для решения проблемы необходимы гораздо большие усилия, чем принимаются сейчас, и понимание её остроты на уровне правительства. Необходимо в каждой стране на национальном уровне разработать и принять стратегию оптимизации электросетевой среды, в которой были бы чётко прописаны: а) правила и темпы реконструкции старых линий, б) правила строительства новых объектов электросетевого комплекса, учитывающие безопасность для птиц, в) конкретные обязанности и полномочия органов контроля и надзора (в России это Ростехнадзор, Росприроднадзор и пр.) в рамках реализации стратегии.

Литература

Бакка С.В., Киселева Н.Ю. Орнитофауна Нижегородской области: динамика, антропогенная трансформация, пути сохранения. – Нижний Новгород, 2007. 124 с.

Барбазюк Е.В., Бакка С.В., Барашкова А.Н., Семёнов 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.

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

Бодбаатар Ш. Проблемы охраны птиц Монголии и в сопредельных странах. – Тез. докл. конференции «Современные проблемы орнитологии Сибири и центральной Азии». Вып. 3. Ч. I. Улан-Удэ, 2006. С. 22–27.

Брагин Е.А., Катцнер Т., Брагин А.Е. Летние скопления крупных пернатых хищников и проблема оценки их численности. Презентация доклада на XIII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Оренбург, 2010. <<http://raptors.org.ua/wp-content/files/Orenb2010-Bragin-Katcner-Bragin.pps>>

Будапештская декларация по защите птиц на линиях электропередачи. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №22. С. 12–15.

Горошко О.А. Гибель птиц на ЛЭП в Даурской степи (Юго-Восточное Забайкалье), Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №21. С. 84–99.

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

Звонов Б.М., Ш. Бодбаатар, Поярков Н.Д., Букреев С.А., Дементьев М.Н. Взаимодействие птиц с линиями электропередачи и связи в

Монголии. – Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Рязань, 2009. С. 364–365.

Звонов Б.М., Кривоносов Г.А. Гибель хищных птиц на опорах ЛЭП в Калмыкии. – Биоповреждения: Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции по биоповреждениям. Горький, 1981. С. 206–207.

Картрон Ж.-Л.Е., Корона Р.С., Гевара Э.П., Харнесс Р.Э., Мансано-Фишер П., Родригес-Эстрелья Р., Уэрта Г. Гибель птиц от электрического тока на линиях электропередачи в Северо-Западной Мексике: краткий обзор. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. №7. С. 4–14.

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

Карякин И.В. Пернатые хищники Уральского региона. Соколообразные (*Falconiformes*), Совообразные (*Strigiformes*). Пермь, 1998. 483 с.

Карякин И.В. Линии смерти продолжают собирать свой «чёрный» урожай в Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №11. С. 14–21.

Карякин И.В., Бакка С.В., Барашкова А.Н., Барбазюк Е.В., Горошко О.В., Лапшин Р.Д., Николенко Э.Г., Семёнов А.Р., Губин С.В. Окончательный технический отчёт по Контракту 104/2010 с ПРООН «Оценка численности и основных экологических факторов, влияющих на состояние популяций степного орла в试点ных степных регионах России (Оренбургская область, Забайкальский край)». Новосибирск, 2010. 29 с. <http://www.savesteppe.org/project/docs/report_steppeEagle.pdf>

Карякин И.В., Барабашин Т.О. Чёрные дыры в популяциях хищных птиц (гибель хищных птиц на ЛЭП в Западной Бетпак-Дале), Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. №4. С. 29–32.

Карякин И.В., Глыбина М.А., Левашкин А.П., Питерова Е.Н. Опыт оценки уровня гибели хищных птиц на линиях электропередачи с расчётом ущерба. – ArcReview. 2009а. №4 (51). С. 18–19.

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.

Карякин И.В., Николенко Э.Г. Охрана балобана в Алтае-Саянском экорегионе: что сделано и что требуется? – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №22. С. 24–59.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Барашкова А.Н. Балобан в Даурии, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №23. С. 168–181.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важков С.В., Бекмансуров Р.Х. Гибель пернатых хищников на ЛЭП на Алтае: результаты исследований 2009 года, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009б. №16. С. 45–64.

Карякин И.В., Новикова Л.М. Степной орёл и инфраструктура ЛЭП в Западном Казахстане.

Есть ли перспектива существования? – Пернатые хищники и их охрана. 2006. №6. С. 48–57.

Лаш У., Зербе Ш., Ленк М. Гибель пернатых хищников от поражения электротоком на линиях электропередачи в Центральном Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. №18. С. 35–45.

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

Машына А.И. Краткий обзор методов защиты птиц от поражения электрическим током на линиях электропередачи. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №11. С. 10–13.

Машына А.И., Гришуткин Г.Ф. Защита птиц на воздушных линиях электропередачи 6–10 кВ в государственном Национальном парке «Смолинский», Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. №17. С. 22–23.

Машына А.И., Замазкин А.Е. Рекомендации по обеспечению безопасности объектов животного мира при эксплуатации воздушных линий связи и электропередачи на территории Нижегородской области. Нижний Новгород, 2010. 60 с.

Машына А.И., Машына Е.Л., Машына А.А., Гришуткин Г.Ф., Спиридовон С.Н. Оценка эффективности птицезащитных мероприятий на ВЛ 6–10 кВ в национальном парке «Смолинский», Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010. №20. С. 35–39.

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

Машына А.И., Машына Е.Л., Пестов М.В., Иваненко А.М., Корольков М.А. Новые данные о гибели птиц на линиях электропередачи 6–10 кВ в Калмыкии, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №21. С. 100–105.

Меджидов Р.А., Музаев В.М., Убушаев Б.С., Бадмаев В.Б., Эрдненов Г.И. Технический отчёт о результатах выполнения работ «По оценке численности и основных экологических факторов, влияющих на состояние популяций степного орла в试点ном степном регионе России (Республика Калмыкия)». Элиста, 2010. 60 с. <http://www.savesteppe.org/project/docs/report_steppeEagle_kalmykia_sm.pdf>

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

Меджидов Р.А., Пестов М.В., Салтыков А.В. Охрана хищных птиц semiаридных ландшафтов – итоги проекта в Калмыкии. – Степной бюллетень. 2005б. №17. С. 22–25.

Николенко Э.Г. Проблема гибели птиц на ЛЭП в Хакасии: негативный вклад инфраструктуры сотовой связи. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №22. С. 60–71.

Перерва В.И., Блохин А.О. Оценка гибели редких видов хищных птиц на линиях электро-

- передач. – Биологические аспекты охраны редких животных. М., 1981. С. 36–39.
- Салтыков А.В. Руководство по предотвращению гибели птиц на линиях электропередачи 6–10 кВ. Методическое пособие. Ульяновск. 1999. 43 с.
- Салтыков А.В. Опыт внедрения птицезащитного устройства «ПЗУ 6–10 кВ» в Ульяновской области, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009. №16. С. 65–67.
- Сараев Ф.А., Пестов М.В. Результаты двукратных учётов гибели хищных птиц на линиях электропередачи в южной части Урало-Эмбийского междуречья весной и осенью 2010 года, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №21. С. 106–110.
- Сиденко М.В., Рагонский Г.В. Из опыта решения проблемы гибели птиц на линиях электропередачи в национальном парке «Смоленское Поозёрье». – Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Самарская Лука. 2009. Т. 18, №4. С. 229–233.
- Спиридовон С.Н., Арянов К.А. Гибель пернатых хищников на линиях электропередачи в Краснослободском районе Республики Мордовия, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №22. С. 72–75.
- Стариков С.В. Массовая гибель хищных птиц на линиях электропередач в Зайсанской котловине (Восточный Казахстан). – Selevinia. 1996/1997. С. 233–234.
- Amartuvshin P., Gombobaatar S., Harness R. The assessment of high risk utility lines and conservation of globally threatened pole-nesting steppe raptors in Mongolia. – Asian Raptors: Science and Conservation for Present and Future. Proc. 6th Int. Conf. on Asian Raptors. Eds. S. Gombobaatar, R. Watson, M. Curti, R. Yosef, E. Potapov and M. Gilbert. Ulaanbaatar, 2010. P. 58.
- Bayle P. Preventing birds of prey problems at transmission lines in western Europe. – J. Raptor Res. 1999. №33. P. 43–48.
- Benson P.C. Large raptor electrocution and power pole utilization: a study in six western states. Ph.D. dissertation. Provo, UT: Brigham Young University. 1981.
- Bevanger K. Bird interactions with utility structures: collisions and electrocution, causes and mitigating measures. – Ibis 1994. №136. P. 412–425.
- Bevanger K. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. – Biol. Conserv. 1998. №86. P. 67–76.
- Bevanger K., Bakke F.L., Engen S. Corpse removal experiments with the Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*) in power-line corridors. – Kol. Gel. 1994. №16. P. 597–607.
- Dixon A. The problem of raptor electrocution at electricity distribution lines. – Falco. 2011. №37. P. 10–13.
- Ferrer M. The Spanish Imperial Eagle. Lynx Edicions, 2001. 224 p.
- Ferrer M., De La Riva M., Castroviejo J. Electrocution of raptors on power lines in southern Spain. – J. Field Ornithol. 1991. №62 (2). P. 54–69.
- Ferrer M., Janss G. eds. Birds and power lines: Collision, Electrocution and Breeding. Madrid: Quercus, 1999. 239 p.
- Janss G.F.E., Ferrer M. Avian electrocution mortality in relation to pole design and adjacent habitat in Spain. – Bird Conservation International. 2001. №11. P. 3–12.
- Harness R., Gombobaatar S. Raptor electrocutions in the Mongolia steppe. – Winging It. 2008. №20 (6). P. 1, 4–6.
- Kochert M.N. Golden Eagle reproduction and population changes in relation to jackrabbit cycles: implications for eagle electrocutions. – Proceedings of the workshop on raptors and energy developments. R.P. Howard and J.F. Gore, eds. Boise: Bonneville Power Administration, U.S. Fish and WildLife Service, Idaho Power Committee, 1980. P. 71–86.
- Manville A.M. Bird Strikes and Electrocutions at Power Lines, Communication Towers, and Wind Turbines: State of the Art and State of the Science – Next Steps Toward Mitigation. – USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 2005. P. 1051–1064.
- Marchesi L., Pedrini P., Sergio F., Garavaglia R. Impatto delle linee elettriche su una popolazione di Gufo reale *Bubo bubo*. – Avocetta. 2001. №25. P. 130.
- Mojica E.K., Watts B.D., Paul J.T., Voss S.T., Pottie J. Factors contributing to Bald Eagle electrocutions and line collisions on Aberdeen Proving Ground, Maryland. – J. Raptor Res. 2009. №43 (1). P. 57–61.
- Penteriani V., Pinchera F. Declino del Gufo reale *Bubo bubo* in tre aree montane dell'Appennino abruzzese dal 1960 al 1989. – Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. 1990. XVII. P. 351–356.
- Prommer M., Bagyura J. Satellite-tracking Sakers (*Falco cherrug*) – evaluating Sakers' post-fledging dispersal, migration, roaming and habitat use from conservation point of view. – The proceedings of the International Conference “Conservation of the Saker Falcon (*Falco cherrug*) in Europe: Sharing the results of the LIFE06 NAT/H/000096 “Conservation of the Falco cherrug in the Carpathian Basin” Project”. Bükk National Park Directorate, Eger, Hungary, 16–18 September 2010. P. 12–13.
- Resolution 7.4. Electrocution of migratory birds. Adopted by the Conference of the Parties «Convention on Migratory Species» at its Seventh Meeting (Bonn, 18–24 September 2002) <http://www.cms.int/bodies/COP/cop7/proceedings/pdf/en/part_I/Res_Rec/RES_7_04_Electrocution.pdf>
- Rubolini D., Bassi E., Bogliani G., Galeotti P., Garavaglia R. Eagle Owl *Bubo bubo* and power line interactions in the Italian Alps. – Bird Conservation International. 2001. №11. P. 319–324.
- Rubolini D., Gustin M., Bogliani G., Garavaglia R. Birds and powerlines in Italy: an assessment. – Bird Conservation International. 2005. №15. P. 131–145.
- Sergio F., Marchesi L., Pedrini P., Ferrer M., Penteriani V. Electrocution alters the distribution and density of a top predator, the Eagle Owl *Bubo bubo*. – J. Appl. Ecol. 2004. №41. P. 836–845.

First Results of Surveys of Bird Electrocution in the Ivanovo District, Russia

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ГИБЕЛИ ПТИЦ НА ЛЭП В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

Melnikov V.N., Melnikova A.V. (Ivanovo State University, Ivanovo Branch of the Russian Bird Conservation Union, Ivanovo, Russia)

Мельников В.Н., Мельникова А.В. (Ивановский государственный университет, Ивановское отделение Союза охраны птиц России, Иваново, Россия)

Контакт:

Владимир Николаевич
Мельников
Ивановский
государственный
университет
153002, Россия,
Иваново,
пр-т Ленина, 136
кафедра зоологии
ИвГУ
тел.: +7 906 514 92 36
ivanovobirds@mail.ru

Contact:

Vladimir Melnikov
Ivanovo State
University
Zoological department
Lenina ave., 136
Ivanovo,
Russia, 153002
tel.: +7 906 514 92 36
ivanovobirds@mail.ru

Резюме

В статье кратко описаны первые результаты изучения гибели птиц на линиях электропередачи в Ивановской области. На территории Ивановской области на данный момент зарегистрированы случаи гибели 76 особей 16 видов птиц из пяти отрядов. Средний показатель частоты гибели составил 7,7 ос./км, ущерба – 12,7 тыс. руб./км.

Ключевые слова: гибель птиц на ЛЭП, хищные птицы.

Поступила в редакцию: 15.03.2012 г. **Принята к публикации:** 25.03.2012 г.

Abstract

There is short review of the first results of surveys of bird electrocution in the Ivanovo district. Today 76 deaths of 16 bird species from 5 orders are registered in the territory of the Ivanovo district. The average rate of mortality is 7.7 ind./km, damage – 12,700 rubles/km.

Keywords: bird electrocution, birds of prey.

Received: 15/03/2012. **Accepted:** 25/03/2012.

Проблема гибели птиц на линиях электропередачи (ЛЭП) является ключевой для их сохранения в обжитых человеком регионах. Высокие показатели гибели птиц на ЛЭП известны для степной и лесостепной зоны, однако в лесной зоне эта проблема также является актуальной. В 2011 г. мы проводили пилотное обследование линий электропередачи 10 кВ на территории Ивановской области – в Вичугском и Савинском районах, в окрестностях с. Васильевское Шуйского района, в окрестностях г. Иваново. На пяти участках в общей сложности было обследовано девять километров ЛЭП 10 кВ, 178 железобетонных опор, обнаружено 69 экземпляров погибших птиц 13 видов (табл. 1). Мы также располагаем данными, полученными в этом регионе в ходе эпизодических наблюдений предыдущих лет.

На территории Ивановской области на данный момент зарегистрированы случаи гибели 76 особей 16 видов птиц из пяти отрядов: тетеревятник (*Accipiter gentilis*), канюк (*Buteo buteo*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), сизая чайка (*Larus canus*), белая сова (*Nyctea scandiaca*), серая неясыть (*Strix aluco*), длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*),

In 2011, we conducted a pilot survey of power lines (PL) 10 kV in the Ivanovo district. In total we surveyed 9 km of PL at five sites: there were 178 concrete electric poles, 69 deaths of 14 bird species were registered (table 1).

According to the rate applicable at five sites of PL with length of 9 km damage amounted to 114,500 rubles. The average rate of mortality was 7.7 ind./km, damage – 12,700 rubles/km.

The majority of deaths in the areas of PL surveyed in the 2011 are Crows (75.7%), with the Jackdaw (40%) predominating. Birds of prey are more than 11.4% of dead birds.

In the Ivanovo district a total of 76 deaths of 16 bird species from five orders: Goshawk (*Accipiter gentilis*), Common Buzzard (*Buteo buteo*), White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*), Kestrel (*Falco tinnunculus*), Common Gull (*Larus canus*), Snow Owl (*Nyctea scandiaca*), Tawny Owl (*Strix aluco*), Ural Owl (*Strix uralensis*), Great Spotted Woodpecker (*Dendrocopos major*), Starling (*Sturnus vulgaris*), Magpie (*Pica pica*), Jackdaw (*Corvus monedula*), Rook (*Corvus frugilegus*), Hooded Crow (*Corvus cornix*), Raven (*Corvus corax*), Fieldfare (*Turdus pilaris*) were registered.

Thus, in the forest zone the bird mortality on the PL 6–10 kV is significant, caus-

Dendrocopos major), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*), сорока (*Pica pica*), галка (*Corvus monedula*), грач (*Corvus frugilegus*), серая ворона (*Corvus cornix*), ворон (*Corvus corax*), рябинник (*Turdus pilaris*).

По действующим тарифам произведена оценка ущерба животному миру в результате гибели птиц на ЛЭП (табл. 1). На пяти участках общей протяженностью 9 км сумма ущерба составила 114,5 тыс. руб. Средний показатель частоты гибели составил 7,7 ос./км, ущерба – 12,7 тыс. руб./км. С учетом предыдущих эпизодических наблюдений сумма ущерба составила 229,5 тыс. руб.

Основную массу погибших птиц на обследованных в 2011 г. участках ЛЭП (без учета предыдущих эпизодических наблюдений) составляют врановые (75,7%), среди которых доминирует галка (40%). Дневные хищные птицы составляют более 11,4% погибших птиц.

Таким образом, в лесной зоне гибель птиц на ЛЭП 6–10 кВ имеет значительные показатели, наносит огромный ущерб популяциям птиц, требует тщательного изучения и специальных усилий для решения проблемы.

ing huge damage to bird populations, and requiring careful study and special efforts to solve the problem.



Погибшие на ЛЭП-10 кВ галка и тетеревятник.
Foto V. Melnikova.

PL-10 kV and electrocuted Jackdaw and Goshawk.
Photos by V. Melnikov.

Табл. 1. Оценка ущерба окружающей природной среде в результате гибели птиц на ЛЭП.

Table 1. Damage caused to the environment by bird electrocution.

Вид / Species	Количество Individuals	Такса (тыс. руб) Fee (thousand rubles)	Ущерб (тыс. руб) Damage (thousand rubles)
Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	1 (4)*	5	5 (20)
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	3	5	15
Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	0 (1)	100	0 (100)
Пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	4	5	20
Сизая чайка (<i>Larus canus</i>)	1	1	1
Белая сова (<i>Nyctea scandiaca</i>)	0 (1)	5	0 (5)
Серая неясыть (<i>Strix aluco</i>)	0 (1)	5	0 (5)
Длиннохвостая неясыть (<i>Strix uralensis</i>)	2	5	10
Большой пёстрый дятел (<i>Dendrocopos major</i>)	1	3,5	3,5
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	3	1	3
Сорока (<i>Pica pica</i>)	11	1	11
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	13	1	13
Галка (<i>Corvus monedula</i>)	28	1	28
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	1	1	1
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	2	1	2
Рябинник (<i>Turdus pilaris</i>)	2	1	2
Всего / Total	76		114.5 (229.5)

* В скобках – данные с учетом предыдущих эпизодических наблюдений.

* In brackets – data including previous accident observations.

Birds and Power Lines in the Altai-Sayan Region: The Scale of the Problem and Ways to Address it

ПТИЦЫ И ЛЭП В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ: МАСШТАБ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

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

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

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

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

Контакт:

Эльвира Николенко
МБОО «Сибирский
экологический центр»
630090, Россия
Новосибирск, а/я 547
тел. +7 923 150 12 79
elvira_nikolenko@mail.ru

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

Contact:

Elvira Nikolenko
NGO Siberian Environmental Center
P.O. Box 547,
Novosibirsk,
Russia, 630090
tel. +7 923 150 12 79
elvira_nikolenko@mail.ru

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

Резюме

Гибель птиц на ЛЭП 6–10 кВ в Алтае-Саянском регионе является самым важным негативным фактором, угрожающим популяциям пернатых хищников. Ежегодная гибель птиц на ЛЭП в Алтайском крае и Республике Алтай оценена в 40–50 тыс. птиц, 10–15 тыс. из которых – хищники, что соответствует ущербу в 150 млн. рублей. Хищники составляют треть всех погибших птиц (28%). Среди редких видов наибольшая доля гибели приходится на степного орла (*Aquila nipalensis*) и орла-могильника (*Aquila heliaca*). Ежегодная гибель птиц на ЛЭП в Хакасии оценена в 3400 птиц, 700 из которых – хищники, ежегодный ущерб – около 10,8 млн. руб. Показано, что ЛЭП, проходящие через гнездопригодные для хищных птиц биотопы, аккумулируют гибель птиц за счёт того, что пустующие гнездовые постройки постоянно привлекают свободных особей. На птицеопасных ЛЭП, ведущих к вышкам сотовой связи, плотность гибели выше, а видовой состав погибших птиц богаче. В Минусинской котловине частота гибели птиц на «сотовых» ЛЭП в 1,94 раза выше, чем на «фоновых» ЛЭП, а на линии, проходящей через свалку – в 3,63 раза. В Алтайском крае «сотовые» ЛЭП убивают птиц в 2,6 раза чаще, чем «фоновые». С 2010 г. ОАО «МРСК Сибири» реализуется программа по оснащению ЛЭП ПЗУ в 6 регионах Сибирского федерального округа. В 2010 г. «Алтайэнерго» оснастил первые 10 км птицеопасных линий. В 2011 г. было закуплено 5772 ПЗУ «Алтайэнерго», 521 ПЗУ «Красноярскэнерго», 290 ПЗУ «Хакасэнерго», 360 ПЗУ «Горно-Алтайским электросетям», 41 ПЗУ «Кузбассэнерго», 717 ПЗУ «Читаэнерго».

Ключевые слова: Алтае-Саянский регион, Алтай, хищные птицы, пернатые хищники, ЛЭП, степной орёл, *Aquila nipalensis*, орёл-могильник, *Aquila heliaca*.

Поступила в редакцию: 15.01.2012 г. **Принята к публикации:** 01.02.2012 г.

Abstract

Bird deaths at 6–10 kV power lines in the Altai-Sayan region is becoming the most significant negative factor threatening raptor populations. Annual bird deaths on power lines in the Altai Krai and the Republic of Altai is estimated to be 40–50 thousands, with 10–15 thousands of them being raptors. The damage was estimated to be 150 million rubles (c. \$5 mln). Raptors make up one third of all reported bird deaths (28%). Amongst the rare species, the Speppe Eagle (*Aquila nipalensis*) and Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) have the largest proportion of deaths. Annual bird deaths on power lines in Khakassia are estimated at 3400 birds, 700 of which are raptors, with annual damages of around 10.8 million rubles (c. \$360,000).

It has been shown that power lines going through nesting habitats of birds have high share of bird deaths, due to the fact that abandoned nesting places are constantly attracting floaters. Also higher is the death rate at the power lines (PL); the latter also returned higher diversity of the dead birds. In the Minusinsk depression, the frequency of bird deaths on 'cellular' power lines was 1.94 times higher than on 'background' power lines, and 3.63 times higher than on the line passing through a landfill site. In the Altai Krai, the 'cellular' power lines are killing birds 2.6 times more frequently than the 'background' lines. Since 2010 the Joint Stock Company 'IDGC of Siberia' (Inter-regional Distribution Grid Company of Siberia) has been implementing a program to equip power lines with bird protection devices in 6 regions of the Siberian Federal District. In 2010, 'Altaienergo' energy distribution company equipped the first 10 km of lines that are dangerous to birds. In 2011, 'Altaienergo' purchased 5772 devices for bird protection, 'Krasnoyarskenergo' bought 521 devices, 'Khakassenergo' purchased 290, 'Gorno-Altaisk Power Grid' bought 360, 'Kuzbassenergo' bought 41 and 'Chitaenergo' bought 717.

Keywords: Altai-Sayan region, raptors, birds of prey, power lines, electrocutions, Speppe Eagle, *Aquila nipalensis*, Imperial Eagle, *Aquila heliaca*.

Received: 15/01/2012. **Accepted:** 01/02/2012.

Введение

Алтае-Саянский регион до сих пор остаётся уникальной территорией, единственной в своём роде от Урала до Дальнего Востока, где сохраняются нативные популяции редких видов пернатых хищников, плотность и численность большинства из которых ограничиваются в большей мере лишь естественными причинами, такими, как доступность кормовой базы и мест для

Introduction

The Altai-Sayan region still remains a unique area where natural populations of rare species of birds of prey are still being limited only through natural factors such as the availability of prey and places for building nests.

Next to the factor of illegal trapping, which is only destroying one form of Saker Falcon (*Falco cherrug*) in the region, the next most important negative impact is contributed by

устройства гнёзд.

Так, в Северо-Западном Алтае в тесном соседстве с человеком достаточно благополучно себя чувствует огромная гнездовая группировка орла-могильника (*Aquila heliaca*), численность которой оценивается около 750 размножающихся пар (Карякин и др., 2009а). Обширные слабоосвоенные пространства Тувы и Горного Алтая вмещают многочисленные популяции беркута, филина, сапсана, мохноногого курганника и последний более-менее устойчивый российский анклав сокола-балобана (*Falco cherrug*), давление на популяции которого нелегальным отловом для нужд соколиной охоты практически уничтожило этот вид на всей территории России от Поволжья до Забайкалья (Карякин, 2008; Карякин и др., 2010а, 2010б).

После фактора нелегального отлова, уничтожающего в регионе лишь один вид сокола-балобана, следующим по важности идёт гибель птиц на линиях электропередачи 6–10 кВ (Карякин и др., 2009б). С 2009 г. в регионе ведётся работа по решению проблемы гибели птиц на ЛЭП, результатом которой, на сегодняшний день, стало начало оснащения филиалами ОАО «МРСК Сибири» ЛЭП птицезащитными сооружениями в 6-ти субъектах РФ в регионе.

Данная статья обобщает результаты проведённой работы, показывает масштаб проблемы в Алтай-Саянском регионе и применимые на практике пути её решения.

Методика

Методика работы состояла в проведении полевых исследований популяций редких видов пернатых хищников для оценки их численности в регионе, выявлении существующих угроз их благополучию, проведении учёта гибели птиц на модельных участках ЛЭП в разных частях региона, расчёте фактического ущерба животному миру, а также оценке ущерба, наносимого ежегодно гибелю птиц на ЛЭП во всём регионе.

В основе работы лежит многолетний мониторинг редких видов, проводимый с 1999 г. в рамках различных проектов Центра полевых исследований совместно с Сибэкоцентром, на основании которого ведётся база данных гнездовых участков редких видов (рис. 1). За более чем 10 лет масштабных исследований собрана обширная база данных гнездовых участков таких видов, включённых в Красную книгу РФ и Приложения СИТЕС, как змеял (*Circus gallicus*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), беркут (*Aquila chrysaetos*), мо-

the death of birds on power lines 6–10 kV (Karyakin et al., 2009b). Since 2009, the region has been working to address the problem of bird deaths on power lines, the result of which to date has been the start of equipping power lines with devices designed to protect birds in 6 constituent administrative territories in the region.

Methods

This paper summarizes the information collected over many years of work, details of which have been published before (Karyakin et al., 2009b; 2010a, 2010b; Nikolenko, 2011). The methods are described in detail in the cited publications. The basis of the work is long-term monitoring of rare species, which has been conducted since 1999 by Center of Field Studies and Sibecocenter NGOs. The Center maintains a database of nesting sites of rare species (fig. 1). Field study methods for population monitoring are given in detail by I. Karyakin (2004).

Damage to wildlife that has been caused to the owners of these bird-endangering transmission lines, is estimated by guidelines given by 'The methodology of calculating the damages caused to wildlife and listed in the Red Book of the Russian Federation, as well as damage to other wildlife that is not related to hunting, fishing and their habitat' (Excerpts..., 2008). The assessment of the length of these power lines in different administrative regions was based on information received from the branches of the 'IDGC of Siberia'.

Results

The influence of power lines on the population of rare species in different parts of the region

The analysis of the density maps of the average power lines shows that the core populations of rare species do not overlap with areas with a high concentration of power lines (fig. 2). Thus we conclude that – the weak development of the territory, and, as a consequence, a poor network of power lines, rare species are still able to prosper.

In 2009 in the Altai kray and the Republic of Altai, 44 sections of 6–10 kV transmission lines with a total length of 136.5 km have been examined (fig. 3) (Karyakin et al., 2009b). The deaths of 446 birds have been determined, with an average density of 3.27 carcasses/km. Assuming that the the nesting period in these areas is 4 months we can extrapolate that at least 40–50 thou-

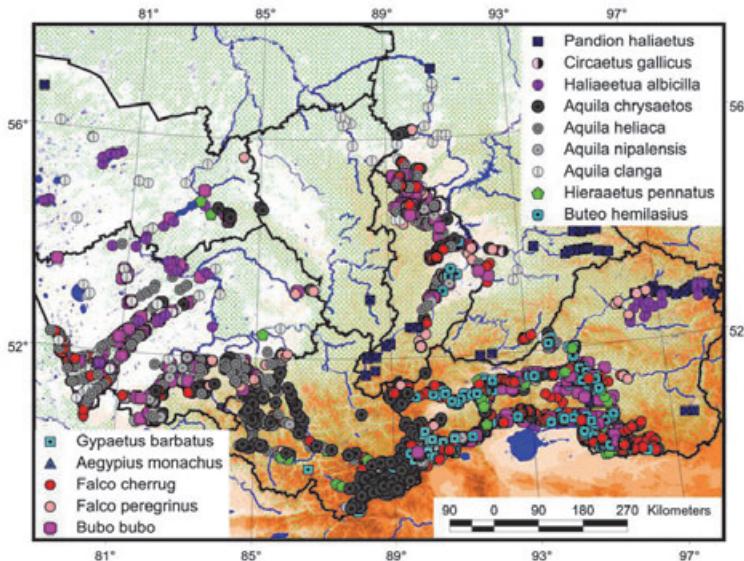


Рис. 1. Гнездовые участки редких видов пернатых хищников в Алтае-Саянском регионе – из базы данных Российской сети изучения и охраны пернатых хищников.

Fig. 1. Nesting sites of rare species of raptors in the Altai-Sayan region. From the database of the Russian Raptors Research and Conservation Network (RRRCN).

гильник, степной орёл (*Aquila nipalensis*), большой подорлик (*Aquila clanga*), орёл-карлик (*Hieraaetus pennatus*), мохноногий курганник (*Buteo hemilasius*), бородач (*Gypaetus barbatus*) и чёрный гриф (*Aegypius monachus*), соколы балобан и сапсан (*Falco peregrinus*), филин (*Bubo bubo*).

Как правило, популяции редких видов хищных птиц в Алтае-Саянском регионе приурочены к степной и лесо-степной зоне как на равнинах и в межгорных котловинах, так и в горах, некоторые виды обитают исключительно в альпийской зоне высокогорий. Разнообразие видов в таёжной и горно-таёжной зонах значительно ниже.

Методика полевых исследований популяций подробно изложена в методических рекомендациях по изучению соколообразных и совообразных (Карякин, 2004).

Ущерб животному миру, причиняемый владельцами птицеопасных 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).

Оценка протяжённости птицеопасных ЛЭП в разных субъектах рассматриваемого региона проводилась на основании сведений, полученных от филиалов ОАО «МРСК Сибири». По Хакасии оценка сделана с привлечением сведений о численности сельского населения и количестве сельских населённых пунктов.

В этой статье обобщены сведения, полученные за многие годы работы в регионе, подробные данные о которой опубликованы (Карякин и др., 2009б; 2010а, 2010б; Николенко, 2011). Подробные

sands birds die on these power lines every year, with 10–15 thousands of these being raptors. The annual damage is estimated to be minimum of 150 million rubles.

It has been determined that the composition of the species of dead birds is clearly dominated by Corvidae (71%, n=446), while the birds of prey make up a third of the dead birds (28%). The spectrum of bird of prey species that are dying on power lines in the Altai is quite diverse. Among the rare species, the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) (9%, 11 ind.) and the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) (4%, 5 ind.) have the largest share of deaths.

In the Ust-Kansky depression in the Altai Republic, there are only 3 bird-threatening power lines running through the outside build up areas, on 2 of which of a total length of 20.8 km, 65 corpses were found, including 13 eagles (fig. 4): 2 Imperial Eagles and 11 Steppe Eagles, making the density of the dead eagles of 0.63 ind./km. The example of these 2 lines shows that power lines going through nesting habitats for birds of prey are accumulating deaths of local birds due to the fact that the empty nesting places constantly attract floaters (Karyakin et al., 2009b).

Around the bird-endangering power lines leading to cellular communication towers, there was a higher concentration of deaths and a more varied composition of species of dead birds. This is explained by the fact that these power lines have appeared recently, and unlike the old ones existed to connect settlements on developed territories, the transmission lines to cellular towers pass through unspoiled habitats on elevated areas, that are more attractive to birds.

In 2010, studies of bird deaths in the Minusinsk depression; one region of the Krasnoyarsk kray and in two districts of Khakassia. A total of 14.2 km of lines were examined in 3 days, including 4.9 km of ‘cellular’ power lines, 7.9 km of power lines running between the settlements, ‘background’ lines and 1.6 km of power lines running along a municipal solid waste landfill (MSW). For comparison, similar lines were identified from the study done in 2009 in the Altai Kray; 8 km of ‘background’ power lines and 3 km of ‘cellular’ lines (Nikolenko, 2011). Data obtained on the deaths of birds in the 2 parts of the region was almost identical. The total amount of remains of birds found are as follows: 90 in the Altai Kray and 99 in the Minusinsk depression. The proportion of birds of prey among the dead

методики работы содержатся в указанных публикациях.

Результаты

Влияние ЛЭП на популяции редких видов в разных частях региона

Ущерб, наносимый ЛЭП популяциям, сильно зависит от плотности редких видов на данной территории. Так, одна линия в степи может оказывать такое же негативное влияние на птиц, как 10 таких же – в лесу (по количеству убитых птиц, видовой состав также будет сильно отличаться) (Машина, 2005). Алтайско-Саянский регион – территория, богатая степными и лесостепными ландшафтами и гибель на ЛЭП здесь наиболее ощутимо влияет на хищных птиц. Анализ карты плотности ЛЭП средней мощности показывает, что ядра популяций редких видов не пересекаются с зонами высокой плотности ЛЭП (рис. 2). Из чего приходится сделать вывод, что при отсутствии других негативных факторов именно слабое развитие территории, и, как следствие, слаборазвитая сеть ЛЭП и позволяет до сих пор редким видам бла-

birds was 19% and 21% respectively.

The diagram in figure 6 shows the ratio of dead birds over 1 km for different types of power lines in the two regions. In Minusinsk depression, the bird death rate on the 'cellular' power lines is 1.94 times the rate of deaths on 'background' power lines and 3.63 times the rate of deaths on the line passing through the landfill. In the Altai Kray, 'cellular' power lines are killing birds 2.6 times more frequently than 'background' lines.

The highest loss of Steppe Eagles was noted on the power line going through the landfill of municipal waste. On 1.6 km of the line, the remains of 4 Steppe Eagles were found (2.5 ind./km).

In Minusinsk depression, the remains of the 99 dead birds found corresponds to damages of 408,000 rubles. This is equivalent to 27,000 rubles per 1 km of line or approximately 1800 rubles for every bird-threatening utility pole.

Bird deaths on power lines in Khakassia (taking into account the utilization coefficient of 3.1) were estimated at 3400 birds per annum, 700 of which are raptors, with annual damages of around 10.8 million rubles. At the same number of birds may could still die in the landfills of MSW. That means that the calculated damage must be multiplied by at least 2.

The results of the cooperation between the Sibecocenter NGO and 'IDGC of Siberia' PLC

According to the results of the research done in 2009, the problem brought to attention of the Joint Stock Company 'IDGC of Siberia', which combines the grid companies of almost all the administrative territories of the Siberian Federal District (SFD). In Spring 2010, a framework agreement between the two organisations was finalised. The agreement focuses on solving the problem of mitigation of death rates at the powerlines. It was suggested to equip power lines with bird protection devices in six regions of the SFD, between 2010–2012.

The first purchase of bird protection devices was made by the JSC 'Altaienergo', which, in November 2010, equipped the first 10 km of

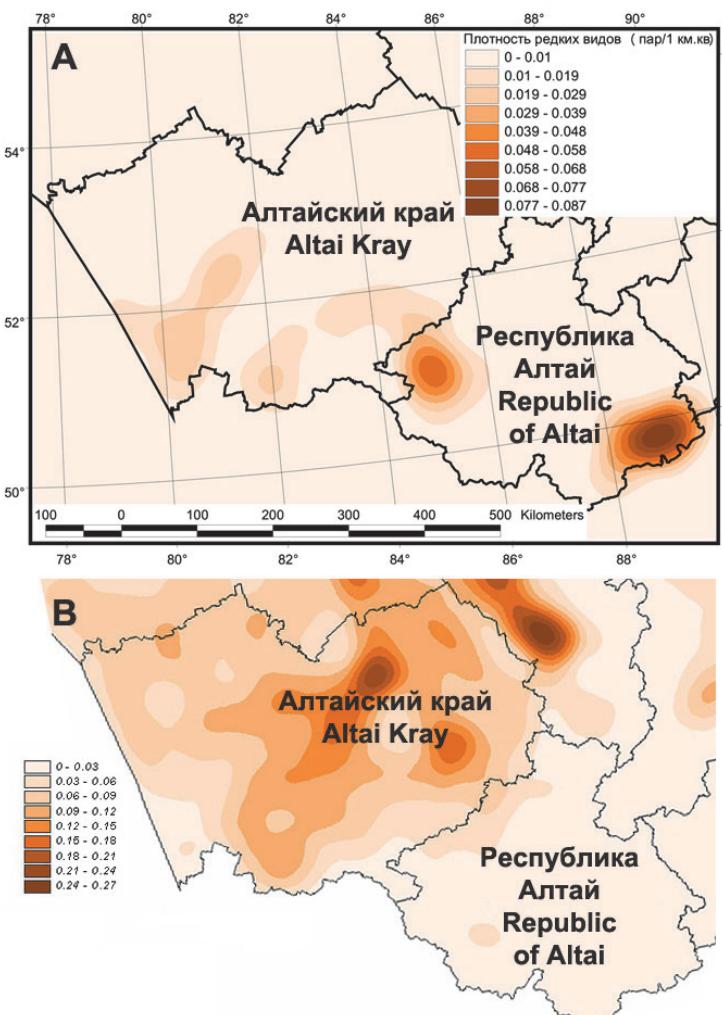


Рис. 2. Плотность ЛЭП (В) и редких видов (А) в Алтайской части региона.

Fig. 2. The density of power lines (B) and rare species (A) in the Altai part of the region.

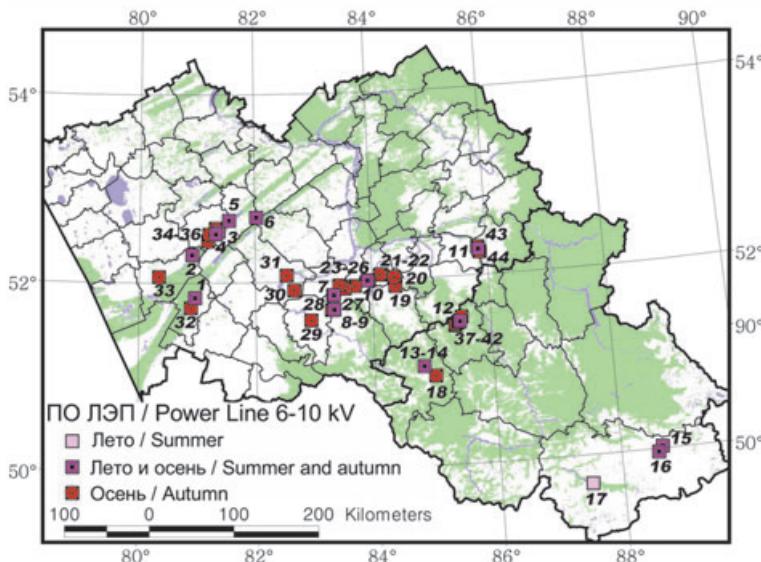


Рис. 4. Распределение гнездовых участков степного орла (*Aquila nipalensis*) в Усть-Канской степи и останков птиц, погибших на ЛЭП в 2009 г. (из публикации Карякин и др., 2009б).

Fig. 4. Distribution breeding territories of the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) in the Ust-Kanskaya steppe and remains of birds electrocuted in 2009.

гополучно существовать. Особенно это заметно в республиках Алтай, Тыва и Хакасия, где сохраняется традиционное животноводство, также способствующее процветанию хищников.

Если территория сильно освоена человеком и птицеопасные линии были установлены много лет назад, то в ходе исследований мы наблюдаем низкую плотность хищников и, как следствие, низкий уровень их гибели на ЛЭП. Поэтому, работая только на освоенных территориях (для нашего региона к таким можно отнести Алтайский край), мы не можем оценить реального вклада ЛЭП-убийц в долговременное сокращение популяций. Однако, сравнивая ситуацию в таком регионе с соседними, слабо освоенными человеком, мы видим несколько иную картину.

Работа по проблеме гибели птиц на ЛЭП была начата в 2009 г. в Алтайском крае и

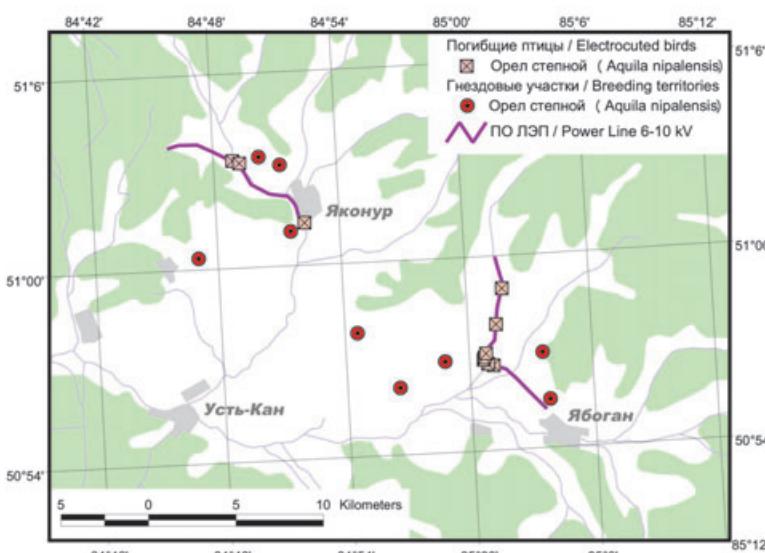


Рис. 3. Обследованные участки птицеопасных ЛЭП в 2009 г. в Алтайском крае и Республике Алтай (из публикации Карякин и др., 2009б).

Fig. 3. Results of 2009 survey of sites of hazardous to birds PL in the Altai Krai and the Republic of Altai (from the publication Karyakin et al., 2009b).

the lines in the region under question.

In 2011, the 'Altaienenergo' branch purchased 5772 devices to equip 120 km of lines, 'Krasnoyarskenergo' installed 521, 'Gorno-Altaisk Power' bought 360 and 'Kuzbassenergo' set up 41 devices.

One of the priorities put to 'IDGC of Siberia' was the equipping the power lines going through the territories of federal protected areas in the steppe and forest steppe regions. Work began in the Daurian steppe (Transbaikal region), where, in 2010, the staff of the Daurian Strict Nature Reserve sponsored by the UNDP/GEF funds to the, found dead birds including rare species (Goroshko, 2011). In 2011, in order to equip the power lines in the territory, 'Chitaenergo' purchased 717 bird protection devices.

Conclusion

As the work carried out shows the problem regarding deaths of rare species of birds at power lines in the Altai-Sayan region is urgent and requires immediate action. If further development of the infrastructure of bird-endangering power lines does not stop, a unique population of rare species of raptors that live in the mountainous areas of Altai, Tuva and Khakassia will be in jeopardy.

Further developments are as follows:

1. Continue cooperation with 'IDGC of Siberia'.
2. Begin working with Russia's leading mobile companies.
3. Working with other companies, that own transmission lines (JSC 'RZD', mining companies) in the area.
4. Involvement of interested third party in the work, primarily in protected areas with, bird-threatening power lines.

Acknowledgements

We would like to thank the UNDP/GEF project, 'Conservation of biodiversity in the Altai-Sayan Ecoregion' and 'Improvement of the system of governance and protected areas', for supporting the research of the problem. We also want to thank the ecologists of 'IDGC of Siberia' and its affiliates, who are responsible for implementing the received recommendations in the field.

Республике Алтай, тогда в этих двух субъектах было осмотрено 44 участка ЛЭП 6–10 кВ общей протяжённостью 136,5 км (рис. 3) (Карякин и др., 2009b). Установлена гибель 446 птиц, в среднем с плотностью 3,27 трупов/км. По соотношению свежих трупов и трупов на разных стадиях разложения рассчитан коэффициент утилизации, на основании которого можно утверждать, что наблюдаемая гибель в 3 раза меньше фактической.

На основании исследования оценено, что только в гнездовой период на территории республики Алтай и Алтайского края (4 месяца) на птицеопасных ЛЭП, протяжённость которых составляет около 2,5 тыс. км, опираясь на усреднённые данные по плотности погибших птиц на обследованных участках ПО ЛЭП (32,68 трупов / 10 км), можно предполагать гибель, как минимум, 40–50 тыс. птиц ежегодно, 10–15 тыс. из которых – хищники. Годовой ущерб, рассчитанный по таксам, утверждённым МПР России в 2008 г., только для Алтая и Алтайского края оценён, как минимум, в 150 млн. рублей, в основном из-за гибели редких хищников в степных местообитаниях.

Установлен видовой состав гибнущих птиц, из которых явно доминируют врановые (71%, n=446), при этом хищники составляют треть всех погибших птиц (28%). Спектр видов хищных птиц, гибнущих на

ЛЭП, на Алтае достаточно разнообразен, среди них доминируют обычные виды – коршун (33%, n=446), пустельга (20%), тетеревятник (12%) и канюк (9%), наибольшая доля гибели среди редких видов приходится на степного орла (9%, 11 ос.), на втором месте находится могильник (4%, 5 ос.). В Республике Алтай в Усть-Канской котловине вне населённых пунктов проходит всего 3 птицеопасные линии, на двух из которых, общей протяжённостью 20,8 км, было найдено 65 трупов, в т.ч. 13 орлов (рис. 4): 2 могильника и 11 степных, т.е., плотность погибших орлов составила 0,63 ос./км. Обращает на себя внимание высокая смертность степного орла – одного из наиболее редких орлов региона, который, в силу стереотипов поведения, чаще других погибает на ЛЭП. На примере этих двух линий мы наблюдаем, что ЛЭП, проходящие через гнёздопригодные для хищных птиц биотопы, аккумулируют гибель местных птиц за счёт того, что приступающие гнездовые постройки постоянно привлекают свободных особей (Карякин и др., 2009b).

Уже в 2009 г. мы обратили внимание на гибель птиц на ЛЭП, ведущих к вышкам сотовой связи (рис. 5). При том, что, как правило, протяжённость таких линий невелика – не более нескольких километров от ближайших ЛЭП между населённы-

Рис. 5. Две сотовые вышки в 130 м друг от друга и две птицеопасные ЛЭП к ним.
Фото Э. Николенко.

Fig. 5. Two cell phone towers at the distance 130 m from each others and two power line hazardous to birds, going to them.
Photos by E. Nikolenko.



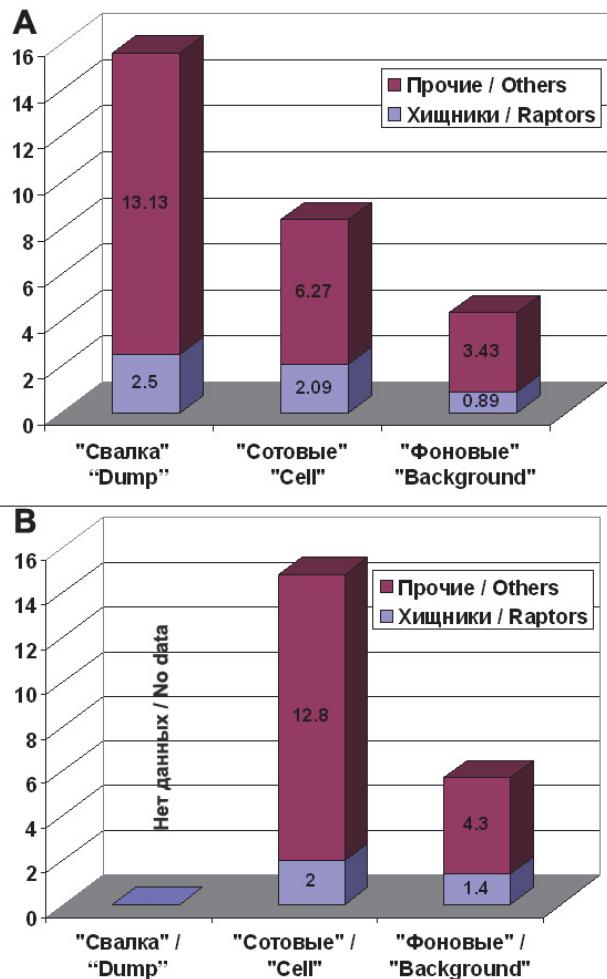


Рис. 6. Частота гибели птиц на разных типах ЛЭП, ос./км: А – Минусинская котловина, В – Алтайский край.

Fig. 6. The frequency of death of birds on different types of PL, ind./km: A – Minusinsk depression, B – Altai Kray.

ми пунктами – плотность гибели на них выше, видовой состав погибших птиц богаче. Это объясняется тем, что эти ЛЭП появились совсем недавно и, в отличие от старых, идущих между населёнными пунктами вдоль дорог или к полевым станам, т.е., по освоенной человеком территории, проходят через нетронутые биотопы на возвышенные участки, т.к. выбор места расположения вышек определяется исключительно площадью покрытия сети сотовой связи. В перспективах сотовых компаний – покрыть связью самые удалённые территории региона, в которых на многие километры отсутствуют и дороги, и населённые пункты, привлекательные исключительно для путешественников. Как известно, сотовые компании не кооперируются между собой, поэтому регулярно можно видеть две, а то и три вышки, стоящие на одной горе на расстоянии нескольких сот метров друг от друга или на соседних сопках, к которым тянутся независимые электролинии (рис. 5).

В 2010 г. были проведены исследования гибели птиц в Минусинской котловине – в одном районе Красноярского края и в

других районах Хакасии. За три дня было осмотрено 14,2 км линий, в т.ч. 4,9 км «сотовых» ЛЭП, 7,9 км ЛЭП, идущих между населёнными пунктами, «фоновых» и дополнительно выделен ещё один тип ЛЭП, идущих вдоль свалок бытового мусора – «свалка». Такая линия была осмотрена одна, протяжённостью 1,6 км. Для обобщения данных для всего региона мы выделили подобные линии из исследования 2009 г. в Алтайском крае – 8,0 км «фоновых» ЛЭП и 3,0 км «сотовых» (Николенко, 2011). Получились сравнимые данные по двум частям Алтая-Саянского региона, удалённых друг от друга – и протяжённость, и число линий, и даже общее количество найденных останков птиц – 90 в Алтайском крае и 99 в Минусинской котловине – оказались близки между собой. Доля пернатых хищников среди общей гибели птиц в обоих регионах также оказалась близка и составила 19% в степном Алтае и 21% в Минусинской котловине.

Диаграмма на рисунке 6 показывает соотношение числа погибших птиц на 1 км линии по разным типам линий в двух регионах. Выделен вклад пернатых хищников. В Минусинской котловине частота гибели птиц на «сотовых» ЛЭП в 1,94 раза превышает частоту гибели на «фоновых» ЛЭП, на линии, проходящей через свалку, это соотношение составило 3,63. В Алтайском крае «сотовые» ЛЭП убивают птиц в 2,6 раза чаще, чем «фоновые».

Надо отметить, что на ЛЭП, идущей через свалку бытовых отходов, была отмечена самая высокая гибель степных орлов – на 1,6 км этой линии были найдены останки четырёх степных орлов (плотность составила 2,5 ос./км). Во время осмотра этой линии 3 сентября 2010 г. над свалкой кружилось скопление из коршунов, воронов и восьми молодых степных орлов. И, хотя ни одного свежего трупа орла или коршуна не было обнаружено, найденные костно-перьевые останки (весенние и прошлогодние) говорили о том, что скопление хищных птиц над этой свалкой в Хакасии – обычное явление (рис. 7).

В Минусинской котловине 99 найденных останков птиц соответствуют ущербу в 408 тыс. руб.: 27 тыс. руб. на 1 км линии или около 1800 руб. на одну птицеопасную опору.

В 2010 г. общая протяжённость птицеопасных линий, находящихся в подчинении ОАО «Хакасэнерго», была оценена в 130 км, а масштаб гибели птиц на ЛЭП в Хакасии (с учётом коэффициента утилизации

3,1) – около 3400 птиц в год, 700 из которых – хищники, ежегодный ущерб составляет примерно 10,8 млн. руб. При этом, ещё такое же количество птиц может гибнуть на свалках ТБО у посёлков и деревень Хакасии – т.е., рассчитанный ущерб надо умножать как минимум на 2.

Результаты взаимодействия Сибэко-центра с ОАО «МРСК Сибири»

Ещё в 2009 г., по результатам исследований, проблема была поставлена перед ОАО «МРСК Сибири», объединяющем сетевые компании практически всех субъектов Сибирского федерального округа – в компанию было отправлено официальное письмо с описанием проблемы и предложением сотрудничества, с приложением обзора законодательной базы и технических характеристик современных птицезащитных устройств. В ответ компания выразила готовность к сотрудничеству – в лице главного специалиста отдела безопасности производства Департамента производственного контроля и охраны труда. После презентации в компании масштабов гибели птиц в Алтайском крае и Республике Алтай было принято решение заключить между нашими организациями рамочный договор о сотрудничестве для решения данной проблемы. В первоочередные задачи входило выяснить потребность филиа-

лов ОАО «МРСК Сибири» в птицезащитных устройствах (ПЗУ) и составить на несколько лет вперёд программу по оснащению птицеопасных линий ПЗУ. От Сибэкоцентра требовалось выдавать рекомендации филиалам, в которых, кроме необходимых сведений, был бы указан приоритет оснащения районов и конкретных линий внутри районов, исходя из уровня их опасности для популяций редких видов.

На том первом этапе сотрудничества с ОАО «МРСК Сибири» возникло несколько сложностей. Во-первых, несмотря на подробно расписанную проблему, на понимание этой проблемы на уровне начальства Департамента производственного контроля и охраны труда, договор о сотрудничестве не был подписан в назначенные сроки, что создавало проблемы для дальнейшего сотрудничества. Решению проблемы помогли обращения в госорганы охраны природы от дружественных общественных организаций на основании нашей же публикации в журнале «Пернатые хищники и их охрана» о масштабе гибели птиц на ЛЭП. Весной 2010 г. договор был подписан и разработана программа оснащения ЛЭП ПЗУ на 2010–2012 гг., в которую, согласно нашим рекомендациям, вошли Алтайский и Красноярский края, Кемеровская область, республики Алтай и Хакасия.

Второй сложностью в нашей работе ста-

Рис. 7. Скопление хищных птиц над свалкой ТБО (вверху слева) и костно-перьевые останки орлов (внизу слева), найденные под ЛЭП (справа), идущей через неё.
Фото Э. Николенко.

Fig. 7. Congregation of birds of prey over the solid waste dump, and bone and feather remains of eagles found near PL going through it.
Photos by E. Nikolenko.



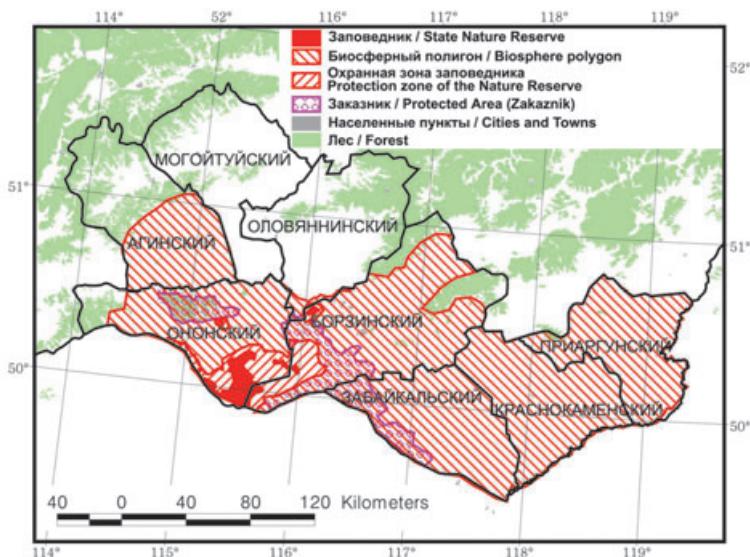


Рис. 8. Территория федеральных ООПТ Даурии и зоны сотрудничества Даурского заповедника, рекомендованные к оснащению ОАО «Читаэнерго» в 2011–12 гг.

Fig. 8. The territory of of federal protected areas of Dauria and easement areas of Daurian Natural Reserve where BPD were recommended to be used by the owner, the 'Chitaenergo' in 2011–2012.

ло отсутствие в филиалах электронных схем линий. Так, в «Алтайэнерго» поопорные схемы можно найти только в районных сетях, где они по-старинке вычерчены на огромных листах, и, как правило, без указания типа опор и изоляторов. Наши рекомендации на многие территории мы могли бы давать, основываясь на нашей базе гнездовых территорий, для чего требуются схемы линий, положенные на географическую карту, идеально – в среде ГИС. Однако, даже в более продвинутых филиалах, которые имеют электронные варианты схем в специальной программе (нам их смогли предоставить в виде сканов) – это поопорные схемы, не привязанные на местности, по которым можно лишь установить начальный и конечный пункты линии и рассчитать число железобетонных столбов. Поэтому, даже имея такие схемы, нам приходилось обследовать территорию, выясняя, как именно проходят ЛЭП и насколько велико их влияние на гнездовые группировки редких видов.

Первая закупка ПЗУ была сделана ОАО «Алтайэнерго», которое в ноябре 2010 г. оснастило первые 10 км указанных нами линий.

В 2011 г. работа продолжилась. Как нам сообщили экологи «МРСК Сибири», в 2011 г. филиал «Алтайэнерго» закупил 5772 ПЗУ для оснащения 120 км линий, «Красноярскэнерго» установил 521 ПЗУ, «Хакасэнер-

го» – 290 ПЗУ, Горно-Алтайские электросети – 360 ПЗУ, «Кузбассэнерго» – 41 ПЗУ. А Сибэкоцентр по заказу ОАО «МРСК Сибири» проводил обследование степных котловин Хакасии и Красноярского края и дообследование четырёх районов Алтайского края, разработку подробных рекомендаций для этих филиалов, а также для «Читаэнерго» по приоритетным территориям ООПТ в степной Даурии (рис. 8).

Одной из первоочередных задач перед МРСК было поставлено оснащение ЛЭП, идущих по территориям федеральных ООПТ в степных и лесостепных регионах. Работа была начата в степной Даурии (Забайкальский край), где в 2010 г., при поддержке проекта ПРООН/ГЭФ, сотрудниками Даурского заповедника была выявлена гибель птиц, в т.ч. редких, в охранной зоне заповедника, а также в зоне сотрудничества (Горошко, 2011). В 2011 г. для оснащения ЛЭП на указанной территории филиалом «Читаэнерго» было закуплено 717 комплектов ПЗУ.

Заключение

Как показывает проведённая работа, проблема гибели редких видов птиц на ЛЭП в Алтае-Саянском регионе очень актуальна и требует безотлагательных действий. Если не остановить дальнейшее развитие инфраструктуры птицеопасных ЛЭП, под удар попадут уникальные популяции редких видов хищников, обитающих в горных районах Алтая, Тывы, Хакасии.

На сегодняшний день в нашем регионе удалось реализовать сотрудничество с ОАО «МРСК Сибири» без каких-либо конфликтных ситуаций – мы ни разу не подавали в прокуратуру на выявленные нарушения. Тут мы придерживаемся мнения, что пусть средства компании

Установка птицезащитных устройств на ЛЭП в Алтайском крае. 23.11.2010. Фото А. Грибкова.

Installation of bird protection devices on power lines in the Altai Kray. 23/11/2010. Photo by A. Gribkov.



будут направлены целевым образом на оснащение линий, чем на суды и выплату штрафов и компенсаций. Однако надо сказать, что каждый раз руководству филиалов, да и руководству МРСК, приходится пояснить важность вложения средств в переоснащение линий. Возможно, что при обнаружении нарушений взятых обязательств со стороны филиалов, нам придётся переходить к жёстким методам и всё-таки писать жалобы в государственные органы охраны природы и прокуратуру.

Дальнейшие перспективы деятельности:

1. Продолжение сотрудничества с «МРСК Сибири» с расширением планов оснащения ЛЭП на другие степные и лесостепные регионы.

2. Начало работы с ведущими российскими сотовыми компаниями, сеть вышек которых сейчас активно развивается по всему региону.

3. Работа с другими компаниями, в собственности которых находятся ЛЭП, как с существующими давно (ОАО «РЖД»), так и разворачивающими свою деятельность в регионе и прокладывающими ЛЭП к новым объектам (горнодобывающие компании).

4. Привлечение к работе над проблемой заинтересованных лиц и организаций – в первую очередь ООПТ, через территорию которых проходят птицеопасные ЛЭП.

Благодарности

Мы благодарим проекты ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Алтайско-Саянского экорегиона» и «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ» за поддержку исследований данной проблемы, а также экологов «МРСК Сибири» и её филиалов, которые на ме-

стах отвечают за реализацию полученных рекомендаций и которым приходится постоянно обосновывать актуальность данной темы перед начальством. Особо хочется отметить работу ведущего специалиста отдела безопасности производства «МРСК Сибири» Харанжевич Елены Николаевны, которая курирует данную тему по всем филиалам «МРСК Сибири».

Литература

Выдержки из методики исчисления размежевания 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.

Горошко О.А. Гибель птиц на ЛЭП в Даурской степи (Юго-Восточное Забайкалье), Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №21. С. 84–99.

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

Карякин И.В. Балобан в России. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №12. С. 28–47.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Бекмансуров Р.Х. Могильник в горах Алтая. – Пернатые хищники и их охрана. 2009а. №15. С. 66–79.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важков С.В., Бекмансуров Р.Х. Гибель пернатых хищников на ЛЭП на Алтае: результаты исследований 2009 года, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2009б. №16. С. 45–64.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Баражкова А.Н., Смелянский И.Э., Коновалов Л.И., Грабовский М.А., Важков С.В., Бекмансуров Р.Х. Беркут в Алтай-Саянском регионе, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2010а. №18. С. 82–152.

Карякин И.В., Николенко Э.Г., Важков С.В., Митрофанов О.Б. Результаты мониторинга состояния популяции балобана в Алтай-Саянском регионе в 2009–2010 гг. – Пернатые хищники и их охрана. 2010б. №19. С. 136–151.

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

Николенко Э.Г. Проблема гибели птиц на ЛЭП в Хакасии: негативный вклад инфраструктуры сотовой связи. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №22. С. 60–71.



Первая в Сибири оснащённая ПЗУ линия.
23.11.2010. Фото А. Грибкова.

The first power line in Siberia being equipped with bird protection devices. 23/11/2010.
Photo by A. Gribkov.

Comparing the Rate of Bird Mortality Caused by Electrocution in the Astrakhan and the Atyrau Districts, Russia – Kazakhstan

СРАВНЕНИЕ УРОВНЯ ГИБЕЛИ ПТИЦ НА ЛЭП В АСТРАХАНСКОЙ И АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТЯХ, РОССИЯ – КАЗАХСТАН

Pestov M.V. (*Ecological Center “Dront”, Nizhny Novgorod, Russia*)

Sadykulin R.F. (*Service for Nature Management and Protection of the Astrakhan District, Astrakhan, Russia*)

Пестов М.В. (*Общество охраны амфибий и рептилий при НРОО Экологический центр «Дронт», Нижний Новгород, Россия*)

Садыкулин Р.Ф. (*Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области, Астрахань, Россия*)

Контакт:

Марк Пестов
Экоцентр «Дронт»
603000, Россия,
Нижний Новгород,
а/я 631
тел.: +7 831 433 77 89
vipera@dront.ru

Contact:

Mark Pestov
Ecological Center
“Dront”
P.O. Box 631
Nizhniy Novgorod,
Russia, 603000
tel.: +7 831 433 77 89
vipera@dront.ru

Резюме

В статье приводятся данные однократного учёта гибели хищных птиц на ВЛ 10 кВ катодной защиты двух трансграничных трубопроводов на территории Астраханской области в октябре 2011 г. На осмотренных ВЛ установлена гибель 3 степных орлов (*Aquila nipalensis*), 1 змеяеда (*Circaetus gallicus*) и 1 курганника (*Buteo rufinus*). Приводятся сравнительные данные по ВЛ тех же трубопроводов в Атырауской области Республики Казахстан. Подчёркивается неэффективность использования холостых изоляторов в качестве ПЗУ.

Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, поражение электротоком, ЛЭП, Астраханская область.

Поступила в редакцию: 03.02.2012 г. **Принята к публикации:** 19.02.2012 г.

Abstract

The article presents data from a single count of the mortality of birds of prey on 10 kV overhead power lines of the cathodic protection of two cross-border pipelines in the Astrakhan district in 2011. Three Steppe Eagles (*Aquila nipalensis*), a Short-Toed Eagle (*Circaetus gallicus*) and a Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*) were identified as having died on the examined power lines. Comparative data on the same kind of power lines in the Atyrau district of Kazakhstan has also been provided. This emphasizes the ineffectiveness of using false insulators as bird protection devices.

Keywords: birds of prey, electrocution, power lines, Astrakhan district.

Received: 03/02/2012. **Accepted:** 19/02/2012.

Введение

Проблема массовой гибели хищных птиц на воздушных линиях электропередачи средней мощности (ВЛ 6–10 кВ) в северном Прикаспии изучена достаточно хорошо на примере Республики Калмыкия и Атырауской области Республики Казахстан (Звонов, Кривоносов, 1981, 1984; Белик, 2004; Меджидов и др., 2005; Карякин, Новикова, 2006; Машына и др., 2011; Сараев, Пестов, 2011; Пестов и др., наст. сб.). В то же время, нам не известны публикации по данной теме по Астраханской области.

В 2011 году, по заданию Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Атырауской области нами была проведена работа по оценке влияния ВЛ на орнитофауну Атырауской области Республики Казахстан, в ходе которой, в том числе, были обследованы участки ВЛ катодной защиты трансграничных трубопроводов Каспийского Трубопроводного консорциума (АО КТК-К: Тенгиз – Новороссийск) и трубопровода «Макат – северный Кавказ», принадлежа-

Introduction

In 2011, under the orders of the Department of Natural Resources and Environmental Management of the Atyrau district, we carried out our work to assess the impact of overhead power lines (PL) on the avifauna in the Atyrau district of Kazakhstan, during which sections of PL of the cathodic protection of cross-border pipelines, belonging to the Caspian Pipeline Consortium (JSC CPC-K: Tengiz – Novorossiysk) and the pipeline ‘Makat-North Caucasus’, owned by JSC “Intergas Central Asia” (Pestov et al., this issue).

The survey results of these two PL in Kazakhstan were fundamentally different. It was found the PL running along the ‘Makat-North Caucasus’ pipeline, is mounted on reinforced concrete poles with metal crossarms, upright insulators and metal “whiskers” above these insulators (fig. 1–B). This design is undoubtedly dangerous for birds. During a single inspection of 60 km of PL, the remains of 20 birds of prey, killed by electrocution in 2011, were found (Pestov et al., this issue).

шего АО «Интергаз Центральная Азия» (Пестов и др., наст. сб.).

Результаты обследования этих двух ВЛ в Казахстане оказались принципиально различны. Было установлено, что ВЛ, идущая вдоль трубопровода «Макат – северный Кавказ» смонтирована на железобетонных опорах с металлическими траверсами со штыревыми изоляторами и металлическими «усами» над этими изоляторами (рис. 1–В). Данная конструкция безусловно опасна для птиц: при одноразовом осмотре 60 км ВЛ обнаружены останки 20 хищных птиц, погибших от поражения электрическим током в 2011 году (Пестов и др., наст. сб.).

Иная ситуация на ВЛ АО КТК-К. Частично данная ВЛ оборудована изолирован-

The situation is different on PL of the JSC CPC-K. Partially, because this PL is equipped with LV aerial bundled cable on upright insulators (fig. 1–A), and a part of poles are with suspended insulators with rather large gaps between the crossarms and wires (fig. 1–C). The first version of the design virtually eliminates the likelihood of bird deaths from electrocution, and the second reduces it very much. During the examination of 40 km of PL of CPC-K, no dead birds were found. The positive experience of CPC in retrofitting of power lines for the bird safety means that it should be carefully studied and recommended for widespread use by other environmentally responsible companies (Pestov et al., this issue).

Through the support of the Service for Nature Management and Protection of the Astrakhan district on 11.10.2011 (immediately after the surveys conducted in Kazakhstan), we carried out a one-off count of the bird mortality in the sections of PL of the cathodic protection for these two pipelines, as in Kazakhstan, in the Narimanovskiy and Limansky regions of the Astrakhan district (fig. 2). These pipelines from the intersection on the “Astrakhan – Volgograd” highway to the intersection with the “Astrakhan – Elista” highway run parallel to each other for a distance from several hundred metres to several kilometres, whilst crossing the same habitats and landscapes.

Materials, Methods, and Results

An inspection of PL was carried out by express method from the window of a vehicle, moving parallel to the lines for a distance of 5–30 m at a speed of 40 km/h (Sarayev, Pestov, 2011). The task was simplified by the fact, that, in both cases, the parallel lines go along a dirt road.

During the inspection of 80 km of PL the cathodic protection of the pipelines “Makat – North Caucasus” (owner – “Gazprom Transgaz Stavropol” company, the Zenzelinsk Department of Pipelines), it was discovered that the line is suspended on concrete poles with metal crossarms and upright insulators. Additional false insulators are being used as bird protection devices (BPD) (fig. 3–A).

In this section, bone and feather remains of three Steppe Eagles (*Aquila nipalensis*) (fig. 4–C) and a Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*) were found, as well as a dead Short-Toed Eagle (*Cicaetus gallicus*), which probably died in September 2011 (fig. 4–A, B). It is worth noting that this is only the second registration of the Short-Toed Eagle



Рис. 1. А – гнездо серого сорокопута (*Lanius excubitor*) на оголовке опоры ВЛ КТК-К, оборудованной изолированным самонесущим проводом СИП-3, 05.05.2011, В – степной орёл (*Aquila nipalensis*), погибший на ВЛ «Интергаз Центральная Азия» (трубопровод Макат-Северный Кавказ), 28.09.2011, С – опоры ВЛ КТК-К, оборудованные подвесными изоляторами, 04.05.2011. Атырауская область, РК. Фото М. Пестова и Ф. Сараева.

Fig. 1. A – nest of the Great Grey Shrike (*Lanius excubitor*) on the top of the CPC PL pole, equipped with LV aerial bundled cable, 05/05/2011, B – Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), died from electrocution on PL of “Intergas Central Asia” (line “Makat-North Caucasus”), 28/09/2011, C – electric poles of CPC PL, equipped with suspended insulators, 04/05/2011. Atyrau district, Kazakhstan. Photos by M. Pestov and F. Saraev.

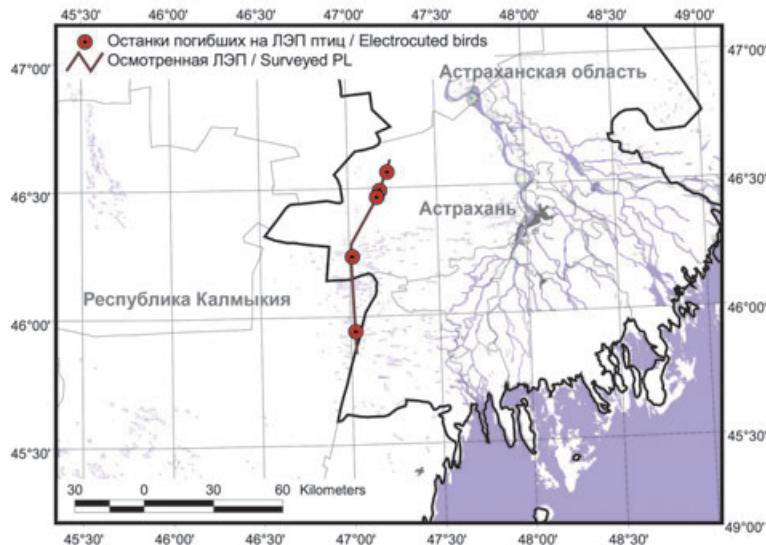


Рис. 2. Расположение обследованных ЛЭП.

Fig. 2. Location of the surveyed power lines.

ным самонесущим проводом СИП-3 на штыревых изоляторах (рис. 1-А), частично – подвесными изоляторами с достаточно большими зазорами между трансверсами и токонесущими проводами (рис. 1-С). Первый вариант конструкции практически исключает вероятность гибели птиц от поражения электрическим током, второй – снижает её многократно. При осмотре 40 км ВЛ КТК погибшие птицы не обнаружены. Позитивный опыт АО КТК-К по безопасному для птиц оснащению ВЛ должен быть внимательно изучен и рекомендован к широкому применению другими экологически ответственными компаниями (Пестов и др., наст. сб.).

При поддержке Службы природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области 11.10.2011 г. (сразу же после работ в Казахстане) нами был проведён разовый учёт гибели птиц на участках ВЛ катодной защиты этих же двух трубопроводов, что и в Казахстане, на территории Наримановского и Лиманского районов Астраханской области (рис. 2). Данные трубопроводы от места пересечения ими автотрассы Астрахань – Волгоград до пересечения с автотрассой Астрахань – Элиста идут параллельно друг другу на расстоянии от нескольких сотен метров до нескольких километров, пересекая одни и те же биотопы и уроцища. Цель работы – сравнение ситуации на казахстанском и российском участке трансграничных трубопроводов.

Методика, объём работы и результаты исследований

Осмотр ВЛ проводился по экспресс-методу из окна автомобиля, движущегося параллельно ВЛ на расстоянии 5–30 м на скорости до 40 км/час (Сараев, Пестов,

in the Astrakhan region over the past 100 years. The first specimen was discovered on 16/04/2000, in approximately the same area as the killed by electrocution on a PL of CPC (Rusanov, 2011).

The distribution of the remains of birds that were killed on this line has been very uneven. Out of the 5 remains of birds of prey found, three, the most “fresh” and clearly visible ones (Short-Toed Eagle, Steppe Eagle and Long-Legged Buzzard), were discovered in the section of PL a length of only about 300 m. It is significant that this site was located a considerable distance from the dirt road and had not been seen from it. In this case, as an exception, we turned off and drove alongside the PL on almost impassable roads. Such distribution of bird remains allows to reasonably assume that there is a focused collection of remains of dead birds by employees, which serving and guarding the pipeline. Consequently, the actual damage caused by the bird mortality on PL may be several orders of magnitude more than we had established.

During the inspection of CPC's pipelines, it was found that this line was also mounted on concrete poles with metal crossarms and upright insulators. As the BPDs use additional false insulators, also many poles were equipped with the T-shaped perches as a distraction to birds (fig. 3-B). The base of electric poles are often covered with crushed stone; the dirt road, on which vehicles belonging to the CPC security staff regularly travel, is next to the PL. Dead birds and their remnants were not found during the inspection. At the same time, it should be stated that the design of PL is certainly dangerous for large birds of prey, and cannot be safe but be the cause of their death. It is likely that the absence of bird remains during the inspection was due to the regular inspection of the PL by CPC staff, who, according to unofficial information, are given oral instructions to collect and remove the corpses of dead birds from under the poles. Our own observations in the Chernozemelsky region of Kalmykia, adjacent to the Astrakhan region, serve as further confirmation of this suggestion. In 2003 and 2004, we found large numbers of dead birds of prey killed by electrocution on the CPC's PL, which have the same design features that the CTC's PL have in the Astrakhan region. The detection of bird remains on the PL of the pipeline “Makat – North Caucasus”, located only a few hundred metres from CPC's PL gives the same evidence, as the design

2011). Задача упрощалась тем, что в обоих случаях параллельно ВЛ проходит грунтовая дорога.

В ходе осмотра 80 км ВЛ катодной защиты трубопровода «Макат – северный Кавказ» (владелец – ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»; Зензелинское ЛПУМГ) установлено, что данная линия смонтирована на железобетонных опорах с металлическими траверсами со штыревыми изоляторами. В качестве птицезащитных устройств (ПЗУ) используются дополнительные «холостые» изоляторы (рис. 3–А).

На данном участке обнаружены костно-перьевые останки 3 степных орлов (*Aquila nipalensis*) (рис. 4–С) и 1 курганника (*Buteo rufinus*), а также 1 труп змеяда (*Circaetus gallicus*), вероятно погибшего в сентябре 2011 г. (рис. 4–А, В). Примечательно, что это лишь второй экземпляр змеяда, отмеченный специалистами на территории Астраханской области за последние 100 лет. Первый экземпляр был обнаружен, погибшим на опоре ВЛ КТК, 16 апреля 2000 г. примерно в том же районе (Русанов, 2011).

Распределение останков птиц, погибших на данной ВЛ, оказалось весьма неоднородным. Так, из 5 обнаруженных останков хищных птиц, трое, причем наиболее «свежих» и хорошо заметных (змеяда, степной орёл, курганник), были обнаружены на участке ВЛ протяжённостью всего лишь около 300 м. Показательно, что этот участок располагался на значительном удалении от грунтовой дороги и не просматривался с неё; в данном случае в виде исключения мы свернули с дороги и ехали вдоль ВЛ по бездорожью. Подобная концентрация останков птиц именно на не просматриваемом с дороги участке ВЛ позволяет обоснованно предположить целенаправленный сбор останков погибших птиц сотрудниками, обслуживающими и охраняющими трубопровод. Соответственно, реальный ущерб от гибели птиц на ВЛ

of this line is similar, as, in both cases, ineffective false insulators are used as BPD.

Conclusion

Studies conducted on pipelines of the companies “Gazprom Transgas Stavropol” and JSC CPC, reaffirmed the relevance of addressing the problem of bird electrocution. PL of the cathodic protection for the cross-border pipeline “Makat-North Caucasus” is definitely dangerous for birds in the Atyrau region of Kazakhstan, as well as in the Astrakhan region of Russia and does great damage to the avifauna of these regions. Regarding CPC’s activity, their policy is clearly seen as having “double standards” in relation to addressing the bird mortality caused by electrocution. In Kazakhstan, the problem has successfully been solved, and the PLs of CPC are of minimal threat to birds. Therefore their experience in solving problems can and should be replicated. At the same time, in Russia (or, at least, in the Astrakhan region and Kalmykia), the situation has not changed over the past 10 years, and CPC’s lines in these regions constantly remain deadly traps for birds, which is a violation of №52-FL “On Wildlife”. We consider this to be an unacceptable approach to environmental issues in Russia and we appeal to the leadership of CPC with the requirement to solve the problem. An official letter was sent to CPC on this issue in February 2012.

In general we can say that the problem of mortality from electrocution in the Astrakhan region is just as important as in other regions of the Caspian Sea and requires an immediate solution.

Once again, it was confirmed that false insulators are not effective as bird protection devices and must be replaced with effective caps made of plastic, or the lines should be retrofitted by using LV aerial bundled cable or suspended insulators. At the same time the T-shaped perches, designed to distract birds, can be a positive addition to any of these variants.



Рис. 3. А – оголовок опоры ВЛ «Газпром трансгаз Ставрополь» (трубопровод Макат-Северный Кавказ), В – ВЛ катодной защиты трубопровода АО КТК. Астраханская область, РФ, 11.10.2011. Фото М. Пестова.

Fig. 3. A – the top of an electric pole of the ‘Gazprom Transgas Stravropol’ PL (line Makat-North Caucasus), B – Power line of the cathodic protection of CPC’s pipeline. Astrakhan district, Russia. 11/10/2011. Photos by M. Pestov.

Рис. 4. A, B – змеяда (Cicaetus gallicus), погибший на ВЛ «Газпром трансгаз Ставрополь» (трубопровод Макат-Северный Кавказ), 11.10.2011, C – костно-перьевые останки степного орла, погибшего на ВЛ «Газпром трансгаз Ставрополь» (трубопровод Макат-Северный Кавказ), 11.10.2011. Астраханская область, РФ. Фото М. Пестова.

Fig. 4. A, B – Short-Toed Eagle (*Cicaetus gallicus*) died on the PL of 'Gazprom Transgas Stavropol' (line Makat-North Caucasus), 11/10/2011, C – bone and feather remains of a Steppe Eagle, died on the PL of 'Gazprom Transgas Stavropol' (line Makat-North Caucasus), 11/10/2011. Astrakhan district, Russia.
Photos by M. Pestov.



в данном случае может быть на порядки больше того, что был установлен нами.

В ходе осмотра 40 км ВЛ катодной защиты трубопровода АО КТК было установлено, что данная линия также смонтирована на железобетонных опорах с металлическими траверсами со штыревыми изоляторами. В качестве ПЗУ используются дополнительные «холостые» изоляторы, на многих опорах установлены отвлекающие Т-образные присады (рис. 3-В). Основания опор зачастую засыпаны щебнем, рядом с ВЛ расположена грунтовая дорога, по которой регулярно перемещаются автомобили сотрудников охраны КТК. Мёртвые птицы и их останки в ходе осмотра не обнаружены. В то же время, необходимо констатировать, что данная конструкция ВЛ является безусловно опасной для крупных хищных птиц и не может не служить причиной их гибели. Вероятно, что отсутствие останков птиц при обследовании связано с регулярным осмотром данной ВЛ сотрудниками охраны КТК, которым, по неофициальным сведениям, дано устное указание собирать и ликвидировать трупы погибших птиц из-под опор ВЛ. Дополнительным подтверждением этого тезиса служат наши собственные наблюдения на территории Черноземельского района Калмыкии, сопредельного с Астраханской областью (Меджидов и др., 2005). В 2003–2004 гг. мы обнаружили там большое количество трупов хищных птиц, погибших от поражения электрическим током на опорах ВЛ КТК, имеющих те же

конструктивные особенности, что и опоры ВЛ КТК на территории Астраханской области. О том же свидетельствует и факт обнаружения останков погибших птиц на ВЛ трубопровода «Макат – Северный Кавказ», расположенной лишь в нескольких сотнях метров от ВЛ КТК; конструкция данных ВЛ аналогична – в обоих случаях в качестве ПЗУ использованы неэффективные «холостые» изоляторы.

Заключение

Исследования, проведённые на трубопроводах компаний ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и АО КТК, ещё раз подтвердили актуальность решения проблемы гибели птиц на ВЛ.

ВЛ катодной защиты трансграничного трубопровода «Макат – Северный Кавказ» является безусловно опасной для птиц как в Атырауской области РК, так и в Астраханской области РФ и наносит большой ущерб орнитофауне этих регионов.

В деятельности АО КТК отчетливо прослеживается политика «двойных стандартов» в отношении решения проблемы гибели птиц на ВЛ. На территории Казахстана проблема успешно решается, ВЛ АО КТК-К представляют минимальную угрозу для птиц, их опыт решения проблемы может и должен быть тиражирован. В то же время, на территории России (Астраханской области и Калмыкии, как минимум), ситуация не меняется за последние 10 лет и ВЛ КТК в этих регионах по-прежнему остаются постоянно действующими смертельными

ловушками для птиц, что является нарушением федерального закона №52-ФЗ «О животном мире». Считаем недопустимым подобный подход к вопросам охраны природы на территории РФ и обращаемся к руководству АО КТК с требованием решить данную проблему. Официальное письмо руководству АО КТК по этому поводу отправлено в феврале 2012 г.

В целом можно констатировать, что проблема гибели птиц от поражения электрическим током при контактах с ВЛ на территории Астраханской области не менее актуальна, чем в других прикаспийских регионах и требует своего незамедлительного решения.

В очередной раз было подтверждено, что «холостые» изоляторы и отвлекающие Т-образные присады не являются эффективными ПЗУ и должны быть заменены эффективными кожухами из полимерных материалов, либо линии должны быть реконструированы с использованием СИП-3 или подвесных изоляторов.

Литература

Белик В.П. Динамика Прикаспийской популяции степного орла и оценка лимитирующих факторов. – Стрепет. 2004. Т. 2, вып. 1. С. 116–133.

Звонов Б.М., Кривоносов Г.А. Гибель хищных птиц на опорах ЛЭП в Калмыкии. – Биоповреждения: Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции по биоповреждениям. Горький, 1981. С. 206–207.

Звонов Б.М., Кривоносов Г.А. Гибель хищных птиц на опорах ЛЭП в Калмыкии и меры ее предотвращения. – Защита материалов и технических средств от птиц. М., 1984. С. 88–92.

Карякин И.В., Новикова Л.М. Степной орёл и инфраструктура ЛЭП в Западном Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2006. №6. С. 48–57.

Машына А.И., Машына Е.Л., Пестов М.В., Иваненко А.М., Корольков М.А. Новые данные о гибели птиц на ВЛ 6–10 кВ в Калмыкии, Россия. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №21. С. 100–105.

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

Русанов Г.М. Птицы Нижней Волги. Астрахань: ГП АО ИПК «Волга», 2011. С. 124.

Сараев Ф.А., Пестов М.В. Результаты двукратных учётов гибели хищных птиц на линиях электропередачи в южной части Урало-Эмбинского междуречья весной и осенью 2010 года, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. Новосибирск. 2011. №21. С. 90–94.

Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. №52-ФЗ «О животном мире».

ВЛ катодной защиты трубопровода АО КТК (вверху слева и внизу) и останки степного орла, погибшего от поражения электротоком (вверху справа). Астраханская область, РФ, 11.10.2011. Фото М. Пестова

Power line of the cathodic protection of CPC's pipeline (upper at the left) and remains of a Steppe Eagle, died on the PL (upper at the right). Astrakhan district, Russia, 11/10/2011.
Photos by M. Pestov.



Assessing the Impact of Power Lines in the Medium Voltage Range on Birds of the Atyrau District in Kazakhstan

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ НА ОРНИТОФАУНУ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ, КАЗАХСТАН

Pestov M.V. (Ecological Center "Dront", Nizhny Novgorod, Russia)

Saraev F.A. (Atyrau Anti-plague Station, Atyrau, Kazakhstan)

Shalharov M.K. (Atyrau Territorial Inspectorate for Forestry and Hunting, Atyrau, Kazakhstan)

Пестов М.В. (Нижегородская региональная общественная организация Экологический центр «Дронт», Нижний Новгород, Россия)

Сараев Ф.А. (ГУ «Атырауская противочумная станция» Комитета санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Атырау, Казахстан)

Шалхаров М.К. (Атырауская областная территориальная инспекция лесного и охотничьего хозяйства, Атырау, Казахстан)

Контакт:

Марк Пестов
Экоцентр «Дронт»
603000, Россия,
Нижний Новгород,
а/я 631
тел.: +7 831 433 77 89
vipera@dront.ru

Фёдор Сараев
Атырауская
противочумная станция
060011, Казахстан,
Атырау,
ул. Заболотного, 1
тел.: +7 7122 254271
fas_2@rambler.ru

Contact:

Mark Pestov
Ecological Center
"Dront"
P.O. Box 631,
Nizhniy Novgorod,
Russia, 603000
tel.: +7 831 433 77 89
vipera@dront.ru

Fedor Saraev
Atyrau Anti-plague
Station
Zabolotnogo str., 1
Atyrau, Kazakhstan,
060011
tel.: +7 7122 254271
fas_2@rambler.ru

Резюме

В статье приводятся результаты реализации договора с Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования Атырауской области по теме «Оценка влияния воздушных линий электропередачи средней мощности на орнитофауну Атырауской области и разработка рекомендаций по защите и охране птиц, в том числе видов, занесённых в Красную книгу РК». Приведён краткий обзор нормативной базы РК по данной проблеме. При двухкратном осмотре 410 км ВЛ на территории 5 административных районов Атырауской области установлен факт гибели 136 птиц, относящихся к 18 видам. Показана зависимость количества погибших птиц от конструктивных особенностей ВЛ. Приводятся рекомендации по решению проблемы гибели птиц на ВЛ средней мощности на территории РК.

Ключевые слова: хищные птицы, пернатые хищники, поражение электротоком, АЭП, Казахстан.

Поступила в редакцию: 03.02.2012 г. **Принята к публикации:** 20.03.2012 г.

Abstract

This article presents the results of implementation of the agreement with the Department of Natural Resources and Environmental Management of the Atyrau district on the “Assessing the impact of overhead power lines in the medium voltage range on birds of the Atyrau district and developing recommendations for the protection and conservation of birds, including species listed in the Red Data Book of Kazakhstan”. A brief review of the legal regulation in Kazakhstan has been given in the article. During the two inspections of 410 km of power lines in five administrative regions of the Atyrau district, 136 cases of dead birds, belonging to 18 species, were established. It was shown, that the bird mortality depends on the design of power poles. Recommendations are being provided to address the problem of bird mortality on power lines in medium voltage range in Kazakhstan.

Keywords: raptors, birds of prey, electrocution, power lines, Kazakhstan.

Received: 03/02/2012. **Accepted:** 20/03/2012.

Введение

Инициативная работа по оценке гибели птиц на линиях электропередачи средней мощности (ВЛ 6–10 кВ) в Казахстане была начата нами в 2010 году (Сараев, Пестов, 2010). Результаты наших учётов гибели птиц на ВЛ в апреле и сентябре 2010 г. были доложены руководству Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Атырауской области, после чего тема охраны птиц при эксплуатации ВЛ была включена в Стратегический план Управления на 2011–2015 годы, утверждённый областным акиматом. В 2011 году, в рамках реализации данного

Introduction

Action on the assessment of bird mortality caused by electrocution on power lines in the medium voltage range (6–10 kV PL) in Kazakhstan was launched by us in 2010 (Saraev, Pestov, 2010). The results of our census of bird deaths from electrocution in April and September 2010 were presented to the Department of Natural Resources and Environmental Management of the Atyrau district, after which the topic of bird protection during maintenance was included in the Strategic Plan of the Department for 2011–2015, and was approved by the regional government (akimat). In 2011, as part of this

плана, нами был успешно выполнен договор по теме «Оценка влияния воздушных линий электропередачи средней мощности на орнитофауну Атырауской области и разработка рекомендаций по защите и охране птиц, в том числе видов, занесённых в Красную книгу РК».

В ходе реализации данного договора были получены следующие результаты:

1. Подготовлен краткий обзор нормативной базы РК по охране животного мира при эксплуатации воздушных линий электропередачи.

2. Проведено выборочное двукратное (весной и осенью) обследование различных участков ВЛ 6–10 кВ с целью выявления фактов гибели птиц от поражения электрическим током и оценки степени опасности различных участков ВЛ для птиц.

3. Проведён анализ данных, полученных в ходе обследования; дана объективная оценка ущерба от гибели птиц при эксплуатации ВЛ средней мощности на территории Атырауской области.

4. С целью создания широкой общественной поддержки и формирования позитивного общественного мнения по решению проблемы массовой гибели птиц на ВЛ от поражения электрическим током в Атырауской области и Казахстане в целом, подготовлен и тиражирован полноцветный плакат «Проблема гибели птиц при эксплуатации воздушных линий электропередачи», формата А2, тиражом 1000 экземпляров. Совместно со съёмочной группой программы «Экологическая экспедиция «Эко – Атырау» был подготовлен и осуществлён выезд на одну из птицеопасных ВЛ в окрестностях города Атырау. ТВ-сюжет «Проблема охраны птиц при эксплуатации воздушных линий электропередачи» транслировался на канале «Казахстан – Атырау» 20 октября 2011 года. Кроме того, была опубликована статья в приложении «Городской парк» к газете «Ак жайык»²⁹.

Методика

В ходе работы над проектом осуществлялись полевые исследования, камеральная обработка полученных данных, анализ законодательной базы, регулирующей вопросы охраны птиц при эксплуатации ВЛ.

Осмотр ВЛ проводился исследовательской группой из двух человек из окна автомобиля УАЗ, движущегося вдоль ВЛ на



Степной орёл (*Aquila nipalensis*), сидящий на отвечающей Т-образной присаде, не погибает. Однако, под аналогичными опорами найдены останки множества погибших птиц. Очевидно, что птицы не всегда используют присаду и гибнут при попытке сесть на саму заземлённую траверсу.
Фото М. Пестова.

Steppe Eagle (Aquila nipalensis), sitting on the T-shaped perch is not killed by electrocution. However there were many bird remains found beneath similar poles. Obviously birds not always use the perch and die trying to sit down on the grounded crossarm. Photo by M. Pestov.

plan, we successfully made an agreement, entitled, “Assessing the impact of overhead power lines in the medium voltage range on birds of the Atyrau district and developing recommendations for the protection and conservation of birds, including species listed in the Red Data Book of Kazakhstan”.

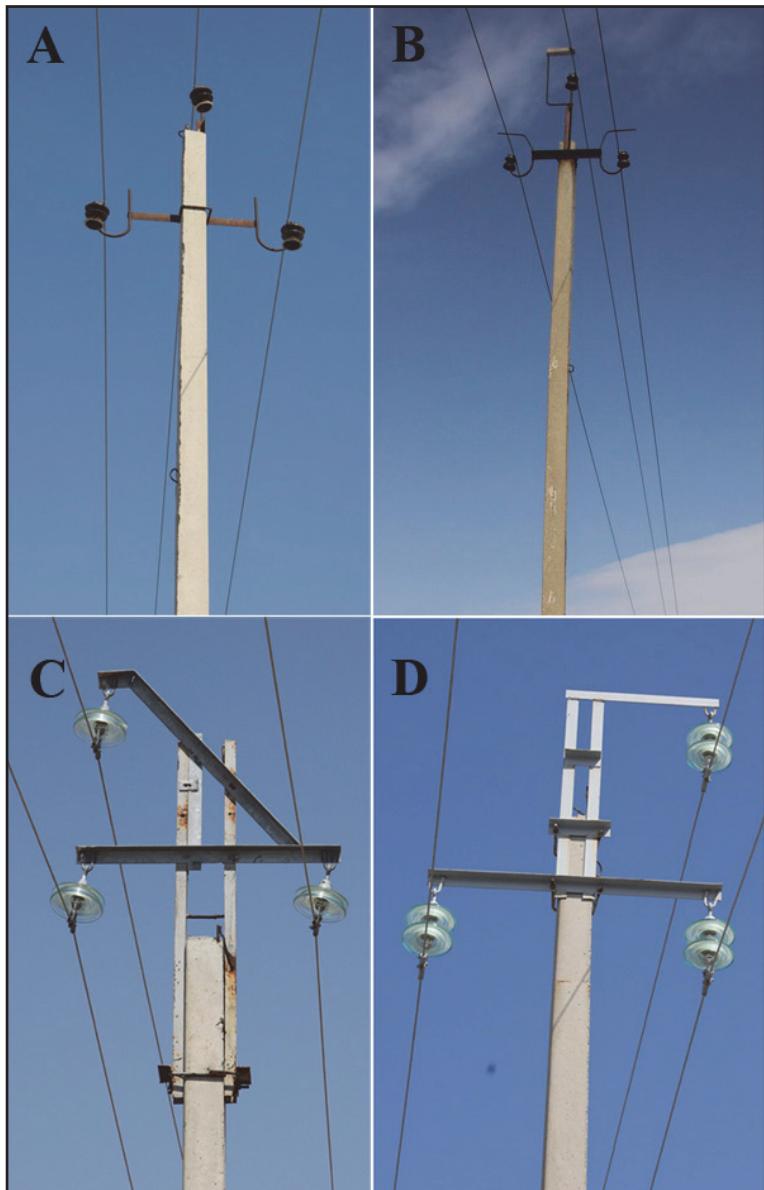
During the implementation of the agreement, the following results were achieved:

1. A concise overview of the legal regulation in Kazakhstan on the protection of wildlife when servicing PL.

2. Two (spring and autumn) sample surveys of various sections of 6–10 kV PL were conducted, with the aim of detecting bird deaths from electrocution, and assessing a risk for birds of various PL.

3. Analysis of data obtained during the survey was conducted, and there is an objective estimation of damage caused by the bird mortality caused by electrocution and collision on PL in the medium voltage range in the Atyrau district.

²⁹ <http://azh.kz/news/view/7482>



Различные варианты опор ВЛ 10 кВ: А – типичная для Казахстана ВЛ 10 кВ, не оборудованная птицезащитными устройствами, В – ВЛ 10 кВ катодной защиты трубопровода «Средняя Азия – Центр» компании «КазТрансГаз», на участке от пос. Кульсары до пос. Макат, С – опора катодной защиты трубопровода, принадлежащего компании «КазТрансОйл», на участке от г. Атырау в сторону пос. Индеборгский, оборудована траверсой «ласточкин хвост» с подвесными изоляторами; расстояние от верхнего токонесущего провода до нижней горизонтальной перекладины траверсы не превышает 60 см, что недостаточно для обеспечения безопасности крупных хищных птиц, Д – опора катодной защиты трубопровода «Тенгиз – Новороссийск», принадлежащего компании «Каспийский трубопроводный консорциум», в окрестностях г. Атырау, оборудована подвесными изоляторами; расстояния от заземлённых элементов траверс до токонесущих проводов достаточно велики, что делает данную конструкцию значительно менее опасной для птиц, хотя и не исключает полностью вероятность их гибели от поражения электрическим током. Фото М. Пестова.

Different design of electric poles of PL 10 kV:
 A – typical for Kazakhstan PL 10 kV without bird protection devices, B – PL 10 kV of the cathode protection of the "Middle Asia – Centre" pipeline of the "KazTransGas" company, at the area between the Kulsary and Makat settlements, C – electric pole of PL of the cathodic protection of a pipeline that is owned by the "KazTransOil" company going from Atyrau, to the Indeborsky settlement, it is with suspended insulators; but the gap between the upper energized wire and lower horizontal part of the crossarm is less than 60 cm, that is a hazard to large birds of prey, D – electric pole of PL of the cathodic protection of the "Tengiz – Novorossiysk" pipeline that is owned by the "Caspian Pipeline Consortium" in the vicinity of Atyrau. It is with suspended insulators, and the gap between grounded crossarms and energized wires is rather large, that makes it safer, but not excludes a possibility of electrocution. Photos by M. Pestov.

расстоянии 5–30 метров со скоростью до 40 км/час. В случае невозможности проезда отдельные участки ВЛ осматривались на пешем маршруте. Подобный экспресс-метод учёта позволяет за относительно короткий промежуток времени осмотреть значительные по протяжённости участки ВЛ и в условиях невысокого и зачастую разреженного травянистого покрова под опорами ВЛ обеспечивает обнаружение подавляющего большинства останков средних и крупных птиц, погибших в текущем году. Останки мелких птиц и останки птиц, погибших в предыдущие годы, выявляются частично.

В ходе осмотра описывались и фотографировались конструктивные особенности опор, траверс, изоляторов и проводов, используемых на данной ВЛ. Также фотографировались различные информационные таблички и надписи на опорах и транс-

4. In order to gain broad public support and to create a positive public opinion on the problem of mass bird deaths by electrocution in the Atyrau district, and Kazakhstan as a whole, we have prepared and printed a poster, went onto several television shows on the subject, and published an article.

Methods

During implementation of the project we carried out surveys, processed the data obtained, analyzed the legal regulation, regarding the bird protection during the operating of PL.

The field team of two people conducted an inspection from the window of a vehicle UAZ moving parallel to the PL at a distance of 5–30 m at a speed of 40 km/h. In case it being impossible to drive, some areas of PL were examined on a pedestrian route. Such an express-method of count allows for a relatively short period of time of examine large

форматорах ВЛ, позволяющие определить принадлежность данной ВЛ конкретной организации. В случае обнаружения останков птиц под опорами и проводами ВЛ определялись примерное время гибели птицы (по степени сохранности останков) и видовая принадлежность останков, проводилось их фотографирование с навигатором Garmin, на котором отмечались координаты обнаружения данных останков, и фотографирование на фоне ВЛ, на которой погибла птица. Все данные заносились в полевой дневник.

С 4 по 7 мая 2011 года было проведено выборочное обследование ВЛ 6–10 кВ на территории Макатского, Жолыойского, Кызылкугинского, Махамбетского и Индерского районов Атырауской области по маршруту: Атырау – Корсак – низовья р. Эмба – Кульсары – Макат – Индеборгский – Атырау. Осмотрены ВЛ, принадлежащие компаниям КазТрансОйл, КазТрансГаз, Каспийский трубопроводный консорциум (КТК-К) и АДЖИП. Общая протяжённость осмотренных ВЛ – около 300 км. Территориальная привязка обследованных участков ВЛ отражена на рис. 1.

В состав исследовательской группы вошли Марк Пестов (экологический центр «Дронт», г. Нижний Новгород, РФ) и Мереке Шалхаров – главный специалист Атырауской областной территориальной инспекции лесного и охотниччьего хозяйства.

С 28 сентября по 7 октября 2011 года было проведено повторное обследование ВЛ средней мощности примерно по тому же маршруту. Общая протяжённость осмотренных ВЛ составила около 350 км. Обследование проведено группой в составе Марка Пестова и Фёдора Сараева

sectors of PL by length, and conditions of low and often sparse grass under the power poles, provide a chance of discovery of the remains of the vast majority of medium and large birds that died this year. The remains of small birds, and the remains of birds killed in previous year have been partially identified.

During the inspection, design of poles, crossarms, insulators and wires used in this power line were described and photographed. A variety of information boards and signs on poles and transformers of the PL were also photographed, in order to determine which company owns the line.

In detecting the remains of birds underneath the power poles, the approximate time of death of the birds was determined (by the degree of preservation of the remains), and identification of the species of the corpse was carried out by taking photographs with the “Garmin” GPS-navigator, on which the co-ordinates of the discovery of these remains were marked, as well as photographs against the backdrop of the PL, on which the bird was killed. All the data was entered in a field diary.

From 4 to 7 May 2011, a sample survey was conducted of 6–10 kV PL in the Makat, Zhlyroi, Kyzylkoga, Makhambet and Inder regions of the Atyrau district, along the route: Atyrau – Korsak – the lower reaches of the Emba river – Kulsary – Makat – Indeborgsky – Atyrau. PL owned by KazTransOil, KazTransGas, the Caspian Pipeline Consortium (CPC-K) and Agip KCO were examined. The total length of the examined lines was approximately 300 km. The location of the PL surveyed is shown in figure 1.

The field team included Mark Pestov PhD (Environmental Center “Dront”, Nizhny Novgorod, Russia) and Mereke Shalhorov, chief specialist of the Atyrau Territorial Inspectorate for Forestry and Hunting.

A re-examination of PL was held along roughly the same route from 28 September to 7 October, 2011. The total length of the PL examined was about 350 km. The survey was conducted by a team of Mark Pestov and Fedor Saraev, the head of the Zooparasite Laboratory at the Atyrau Anti-Plague Station.

Information on the extent and location of the surveyed PL, as well as the number of dead birds found underneath the poles is shown in the table 1.

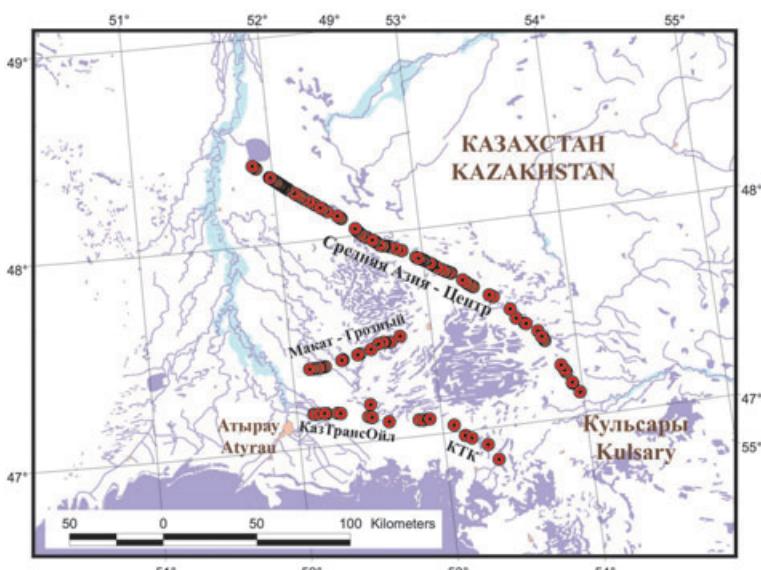


Рис. 1. Район работ и точки сборов погибших птиц.

Fig. 1. Location of the surveyed region and points where dead birds were collected.

– заведующего зоопаразитологической лабораторией Атырауской противочумной станции.

Информация о протяжённости и локализации обследованных участков ВЛ, а также о количестве обнаруженных под ними погибших птиц, приведена в табл. 1.

Результаты

Краткий обзор нормативной базы РК по охране животного мира при эксплуатации воздушных линий электропередачи

В ходе консультаций с юристами различных государственных природоохранных и крупных коммерческих организаций РК, а также знакомства с природоохранным законодательством РК в Интернете, установлено, что проблема охраны животного мира при эксплуатации воздушных линий электропередачи затрагивается в 2 важнейших нормативных актах РК.

Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года №593-II «Об охране, воспроизведстве и использовании животного мира»: статья 17.2. «При эксплуатации, размещении, проектировании и строительстве

Results

A brief overview of legal regulation of Kazakhstan on wildlife protection during maintenance of overhead power lines

During consultation with various state environmental lawyers and large commercial organizations of Kazakhstan, as well as being familiar with the environmental legislation of Kazakhstan, it was established, that the issue of wildlife protection during maintenance of power lines is addressed in the two most important regulations of Kazakhstan:

The Law of the Republic of Kazakhstan of July 9th, 2004 №593-II “On the Protection, Reproduction and Use of Animals”.

The Environmental Code of the Republic of Kazakhstan (with amendments as of 21/01/2010).

From the texts of the articles of the Law “On the Protection, Reproduction and Use of Animals”, and the Environmental Code, it is made clear that organizations involved in the maintenance, design and construction of power lines are required to implement effective measures to prevent bird deaths from electrocution.

In addition to this, the Government Decree

Табл. 1. Протяжённость участков ВЛ (6–10 кВ), обследованных на территории Атырауской области в 2011 г.

Table 1. Lengths of PL (6–10 kV), examined in the territory of the Atyrau district in 2011.

Наименование организации-владельца ВЛ Company – owner of the PL	Локализация обследованного участка ВЛ Location of the examined PL	Количество погибших птиц: общее / среднее на 10 км ВЛ Number of dead birds: total / average per 10 km of PL	Протяжённость обследованных участков ВЛ, км Length of the examined PL, km		
			05.2011	10.2011	всего* total*
КазТрансОйл / KazTransOil	Атырау – Корсак Atyrau – Korsak	6/1,5	30	40	40
КазТрансОйл / KazTransOil	Индейборгский – Атырау Indeborgsky – Atyrau	0/0	50	–	50
КТК-К / CPC-K	Атырау – низовья Эмбы Atyrau – lower reaches of the Emba river	0/0	40	40	40
АДЖИП-ККО / Agip KCO	Карабатан Karabatan	0/0	10	–	10
КазТрансГаз / KazTransGas	Кульсары – Макат Kulsary – Makat	14/1.9	60	75	75
КазТрансГаз / KazTransGas	Макат – Индейборгский Makat – Indeborgsky	96/14.1	110	135	135
КазТрансГаз / KazTransGas	Доссор – Редут Dossor – Redut	20/3.3	–	60	60
Всего / Total		136/3.3	300	350	410

* Примечание: протяжённость участков, обследованных весной и осенью на одном и том же участке ВЛ (горизонтальные строки таблицы), не суммируется, так как большинство «весенних» участков полностью повторно обследовались осенью; соответственно, за год берётся наибольший – «осенний» показатель.

* Notes: lengths of sections, examined during spring and autumn at the same area of PL (rows of the table), are not sum up, because the majority of “spring” areas completely re-examined in the autumn; thus, the largest – “autumn” values are taken for the year.

железнодорожных, шоссейных, трубопроводных и других транспортных магистралей, линий электропередачи и связи, каналов, плотин и иных водохозяйственных сооружений должны разрабатываться и осуществляться мероприятия, обеспечивающие сохранение среды обитания, условий размножения, путей миграции и мест концентрации животных».

Экологический кодекс Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.01.2010 г.): статьи 237.2. «Запрещаются введение в эксплуатацию объектов и применение технологий без обеспечения их средствами защиты животных и среды их обитания» и 237.5. Физические и юридические лица при осуществлении любой деятельности, которая влияет или может повлиять на состояние животного мира, обязаны обеспечивать охрану среды обитания, условий размножения и путей миграции животных, а также осуществлять мероприятия для предотвращения гибели животных во время осуществления производственных процессов, в том числе при ... эксплуатации электрической сети ...»

Таким образом, из текста данных статей Закона РК «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» и Экологического кодекса РК однозначно следует, что организации, занимающиеся эксплуатацией, проектированием и строительством воздушных линий электропередачи, обязаны осуществлять эффективные мероприятия для предотвращения гибели птиц от поражения электрическим током.

Кроме того, действует постановление Правительства Республики Казахстан от 4 сентября 2001 года №1140 «Об утверждении размеров возмещения вреда, причинённого нарушением законодательства об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» (с изменениями, внесёнными постановлениями Правительства РК от 08.01.04 г. №18; от 05.03.04 г. №282). В соответствии с этим постановлением размер ущерба (возмещения вреда) от гибели (уничтожения) хищных птиц, которые наиболее часто страдают при контактах с ВЛ, составляет от 5 (мелкие соколы) до 700 (сокол-балобан) месячных расчётных показателей (МРП) за один экземпляр (в 2011 году 1 МРП в Казахстане установлен в 1512 тенге или около 10 долларов США). Очевидно, что данный нормативный акт позволяет рассчитать сумму ущерба от гибели птиц при контактах с ВЛ и предъявить иск о возмещении этого ущерба организациям – владельцам ВЛ.

of the Republic of Kazakhstan on September 4th, 2001 №1140 “On the Approval of the Size of Compensation of Harm caused by the Violation of Legislation on the Protection, Reproduction and Use of Animals” (as amended by the decrees of the Government of the Republic of Kazakhstan on 08/01/04, №18, and on 05/03/04, №282) comes to the fore. In accordance with this decree the amount of damage (reparation) from deaths (destruction) of birds of prey, which are most often affected by contact with power lines, ranges from 5 (small falcons) to 700 (Saker Falcons) Monthly Calculated Indices (MCI) for one bird (in 2011, 1 MCI was established in Kazakhstan as 1512 tenge, or about 10 USD). It is clear that this legislative act allows to calculate the amount of damage caused by the death of birds in contact with PL and to sue the owners of PL for damage.

Unfortunately, the legislation of Kazakhstan lacks a legal act specifying these important provisions and prescribing specific rules for the maintenance of PL to ensure the safety of birds. In the Russian legal regulation, such a document does exist. This is a Government Resolution dated August 13, 1996 №997 “On the Approval of Requirements to prevent loss of wildlife during the implementation of manufacturing processes, as well as during the operating of highways, pipelines, communication lines and power lines”.

These requirements form a realistic and necessary basis for addressing the death of birds on PL, but they are in serious need of revision in light of world experience in the solving the problem of preventing mass deaths of birds during maintenance of PL in the last 15 years. Obviously, the development and adoption of a similar regulation in the Republic of Kazakhstan is a priority for the near future.

Assessment of damage from bird deaths caused by electrocution on the medium voltage PL in the Atyrau district

As a result of the survey, bird deaths were established at the following sites:

1. The power line of the cathodic protection that runs along the gas pipeline “Central Asia – Center” and is owned by KazTransGas, in the area spanning from the regional center of Kulsary to the regional center of Makat, and the area from the regional center of Makat to the regional center of Indeborgsky;
2. The PL of cathodic protection running alongside the gas pipeline “Makat-Grozny”, which is owned by KazTransGas, and is in the area from the Doccor village to the Redut village;



Степные орлы, погибшие от поражения электрическим током на ВЛ 10 кВ: слева и в центре внизу – молодая птица, погибшая на линии катодной защиты нефтепровода «Узень – Атырау – Самара», принадлежащей компании «КазТрансОйл», на участке от г. Атырау в сторону пос. Корсак (05.10.2011), в центре вверху – взрослая птица, погибшая на линии катодной защиты трубопровода «Макат – Северный Кавказ», принадлежащей компании «КазТрансГаз», на участке Доссор – Редут (28.09.2011), справа – взрослая птица, погибшая на линии катодной защиты трубопровода «Средняя Азия – Центр», принадлежащей компании «КазТрансГаз», на участке от пос. Макат до пос. Индеборгский (06.10.2011); ожог на крыле степного орла однозначно свидетельствует о его гибели от поражения электрическим током. Фото М. Пестова.

Steppe Eagle killed by electrocution on PL 10 kV: left and center at the bottom – young bird, died at the PL of the cathodic protection of the “Uzen – Atyrau – Samara” pipeline, that is owned by the “KazTransOil” company, at the area from Atyrau to the Korsak settlement (05/10/2011), center at the top – adult, killed by electrocution at the PL of the cathodic protection of the “Makat – Northern Caucasus” pipeline, that is owned by “KazTransGas” company at the area Dossor – Redut (28/09/2011), right – adult, killed by electrocution at the PL of the cathodic protection of the “Middle Asia – Center” pipeline, that is owned by “KazTransGas” company at the area from the Makat settlement to Indeborsky settlement (06/10/2011); burn on the wing of the Steppe Eagle clearly indicated it's death from electrocution. Photos by M. Pestov.

К сожалению, в законодательстве РК отсутствует нормативный акт, конкретизирующий данные важные положения и предписывающий конкретные правила эксплуатации ВЛ, обеспечивающие безопасность птиц. В российской нормативной базе подобный документ имеется. Это Постановление Правительства РФ от 13 августа 1996 г. №997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».

Данные Требования являются реальным и необходимым основанием для решения проблемы гибели птиц на ВЛ, однако нуждаются в серьёзной доработке с учётом мирового опыта решения проблемы предотвращения массовой гибели птиц при эксплуатации ВЛ за последние 15 лет. Очевидно, что разработка и принятие аналогичного нормативного акта в Республике Казахстан является приоритетной задачей ближайшего будущего.

3. The PL line of the cathodic protection that runs along the pipeline “Uzen–Atyrau–Samara”, which is owned by KazTransOil, and is in the area from Atyrau, in the direction of the Korsak village.

Generalized results of the survey are presented in table 2.

On the PL owned by Agip and CPC-K, actual bird deaths have not been established. However, it should be emphasized that the Agip's PL are, in their design, clearly hazardous to birds and can cause deaths from electrocution. The absence of dead birds in these areas may be due, either to insufficient sampling, low numbers of birds in this area in this season, or the possible practice of elimination of dead bird corpses from PL by the company which, according to unconfirmed polling data, can take place.

Among the PL we examined, the safest lines for birds were owned by CPC-K, as they are partially mounted with suspended insulators with rather large gaps between the energized wires and crossarms, and are partially retrofitted with LV-aerial bundled cable. The latest design of PL is the safest

Оценка ущерба от гибели птиц при эксплуатации ВЛ средней мощности на территории Атырауской области

В результате проведённого обследования установлены факты гибели птиц на следующих участках:

1. ВЛ катодной защиты, идущей вдоль газопровода «Средняя Азия – Центр», принадлежащей компании КазТрансГаз, на участке от районного центра Кульсары до районного центра Макат и на участке от районного центра Макат до районного центра Индеборгский;

2. ВЛ катодной защиты, идущей вдоль газопровода «Макат – Грозный», принадлежащей компании КазТрансГаз, на участке от пос. Доссор до пос. Редуть;

3. ВЛ катодной защиты, идущей вдоль нефтепровода «Узень – Атырау – Самара», принадлежащей компании КАЗТрансОйл на участке от г. Атырау в сторону пос. Корсак.

Обобщённые результаты обследования представлены в табл. 2.

На ВЛ, принадлежащих компаниям Аджип и КТК-К, факты гибели птиц не установлены. Однако, следует подчеркнуть, что линии электропередачи компаний Аджип по своей конструкции безусловно являются опасными для птиц и не могут не становиться причиной их гибели от поражения электрическим током. Отсутствие погибших птиц на осмотренном участке

for birds. The positive experience CPC-K's PL retrofitting, that is safe for birds, should be carefully studied and recommended for widespread use by other environmentally responsible companies.

Thus, the two-fold (spring and autumn) survey of 410 km of PL 6–10 kV identified the deaths of 136 birds, belonging to 18 species. At the same time, only the birds that died during the last year, beginning in winter 2010–2011, were taken into account. In addition to this, during a PL survey we conducted, we found numerous bones of large birds of prey killed by electrocution before 2010. However, since it is possible to establish their species and time of death, they are not included in the survey.

The majority of dead birds were Steppe Eagles (*Aquila nipalensis*), which made up 46.3% of the total number of birds, followed by the Long-Legged Buzzards (*Buteo rufinus*), 30.1% and Kestrels (*Falco tinnunculus*), 6.6%. The remaining 7 raptor species (taking into account the Eagle Owl (*Bubo bubo*)) make up 8.8%. Birds other than birds of prey made up no more than 8.1% of the dead. Therefore, over 90% of birds dying due to contact with PL, are raptors.

It is obvious that even conducting two surveys for one year gives substantially understated values, as many of the dead birds are disposed of by predators and scavengers. For example, during spring the surveys of the area of the PL of the cathodic protection along the “Central Asia – Center” pipeline (KazTransGas), with regards to fresh remains (primarily – whole carcasses), 21 carcasses of medium and large birds of prey (from the Common Buzzard to the White-Tailed Eagle) were noted. During the autumn survey of the same electric poles, beneath which in the spring these remains were found, we discovered bone and feather remains of only 8 birds, and in 13 cases we failed to find even feathers. Thus, for the period from May to September (5 months), about 60% of medium and large birds of prey have been completely disposed of. It is obvious that the disposal percentage of small birds (crows and smaller) is even higher, so they are rarely detected.

At the same time, in the autumn, in this area of PL, 48 “new” remains of birds of prey were found that died after our spring survey. Therefore, in total, 69 (21+48) remains of medium and large birds of prey were found at the site in spring and autumn. The “coefficient of undercount” in the autumn survey was at least 20%. In reality, this figure is probably much higher and could be up to 40 or



Опора ВЛ 10 кВ катодной защиты трубопровода «Тенгиз – Новороссийск», принадлежащей компании «Каспийский трубопроводный консорциум», в низовьях р. Эмба, оборудована самонесущим изолированным проводом (СИП-3) на штыревых изоляторах. Данная конструкция практически исключает возможность гибели птиц от поражения электрическим током и является оптимальной.
Фото М. Пестова.

Electric pole of PL 10 kV of the cathodic protection of the “Tengiz – Novorossiysk” pipeline, that is owned by the “Caspian Pipeline Consortium” company, located in the lower reaches of the Emba river, is equipped with LV-aerial bundled cable, suspended by upright insulators. Such design of the safest for birds. Photo by M. Pestov.

Табл. 2. Результаты обследования ВЛ 6–10 кВ на территории Атырауской области в мае и сентябре 2011 года.**Table 2.** The Results of examination of PL 6–10 kV in the territory of the Atyrau district in May and September 2011.

Виды птиц / Species	Количество обнаруженных погибших экземпляров Number of found carcasses		Среднее количество экземпляров на 10 км ВЛ Average number of carcasses per 10 km of PL		Размер ущерба (МРП) Damage (MCI)			
	05.2011	10.2011**	всего total	05.2011	10.2011	всего total	за 1 экз. per 1 ind.	всего total
Степной орёл (<i>Aquila nipalensis</i>)	17	46	63	0.57	1.31	1.54	20	1260
Могильник (<i>Aquila heliaca</i>)	1	-	1	0.03	-	0.02	100	100
Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)	1		1	0.03	-	0.02	400	400
Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	1	-	1	0.03	-	0.02	400	400
Курганник (<i>Buteo rufinus</i>)	4	37	41	0.13	1.06	1.0	10	410
Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	1	3	4	0.03	0.09	0.1	10	40
Чёрный коршун (<i>Milvus migrans</i>)	1	-	1	0.03	-	0.02	5	5
Болотный лунь (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	-	1	0.03	-	0.02	5	5
Пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	5	4	9	0.17	0.11	0.22	5	45
Филин (<i>Bubo bubo</i>)	-	3	3	-			200	600
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)*	1	-	1	0.03	-	0.02	50	50
Серый журавль (<i>Grus grus</i>)*	-	1	1	-	0.03	0.02	200	200
Стрепет (<i>Tetrax tetrax</i>)*	1	-	1	0.03	-	0.02	100	100
Средний кроншнеп (<i>Numenius phaeopus</i>)*	1	-	1	0.03	-	0.02	5	5
Чайка хохотунья (<i>Larus cacchinans</i>)*	1	-	1	0.03	-	0.02	5	5
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	1	-	1	0.03	-	0.02	5	5
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	1	3	4	0.03	0.09	0.1	5	20
Малый жаворонок (<i>Calandrella brachydactyla</i>)*	1	-	1	0.03	-	0.02	5	5
Всего / Total	39	97	136	1.30	2.77	3.32		3655

* Птицы, погибшие от повреждений при механическом ударе о провода.

** В данной графе указаны лишь птицы, погибшие после проведения весеннего учёта, что даёт возможность суммировать данные по гибели птиц на ВЛ за весну и осень.

* Bird deaths, caused by collision with wires.

** There are only birds died after the spring examination that allows us to summarize data on bird deaths on PL during the spring and autumn.

может быть связано либо с недостаточной выборкой, либо с низкой численностью птиц в данном районе в данный сезон, либо с возможной практикой ликвидации трупов птиц из-под опор ВЛ сотрудниками компании, которая, по непроверенным данным, может иметь место.

Среди осмотренных нами ВЛ наиболее безопасны для птиц ВЛ, принадлежащие компании КТК-К, которые частично оснащены подвесными изоляторами с достаточно большими зазорами между траверсами и токонесущими проводами, частично оснащены самонесущим изолированным проводом (СИП-3). Последняя конструкция ВЛ наиболее безопасна для птиц. Позитивный опыт КТК-К по безопасному для птиц оснащению ВЛ должен быть внимательно изучен и рекомендован к широкому применению другими экологически ответственными компаниями.

Таким образом, при двукратном (весной

50%, as, among the birds killed in the period from May to October, the disposal percentage could be quite high, and many of them were not detected in our autumn count. Thus, in the counts of dead birds, we have significantly underestimated (at least by double) our data. Obviously, to clarify the “coefficient of undercount”, multiple registrations at model sites for a year are required.

Of the 18 species of birds found dead underneath the PL, 6 species are in the Red Data Book of Kazakhstan: the Steppe Eagle, the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), the Eagle Owl, the Little Bustard (*Tetrax tetrax*) and the Common Crane (*Grus grus*).

The Little Bustard, the Whimbrel (*Numenius phaeopus*), the Common Crane, the Mute Swan (*Cygnus olor*), Yellow-Legged Gull (*Larus cacchinans*) and the Short-Toed Lark (*Calandrella brachydactyla*) did not die from electrocution, but from collision with wires.

и осенью) обследовании 410 км ВЛ 6–10 кВ установлена гибель 136 экземпляров птиц, относящихся к 18 видам. При этом, учитывались только птицы, погибшие в течение последнего календарного года, начиная с зимы 2010–2011 гг. Кроме того, в ходе обследования ВЛ нами были обнаружены многочисленные костные останки крупных хищных птиц, погибших от поражения электрическим током ранее 2010 года. Однако, так как установить их видовую принадлежность и время гибели не представляется возможным, поэтому они не учитывались в ходе обследования.

Среди погибших птиц преобладают степные орлы (*Aquila nipalensis*) – 46,3% от общего количества погибших птиц; курганники (*Buteo rufinus*) – 30,1% и обыкновенные пустельги (*Falco tinnunculus*) – 6,6%. На долю остальных 7 видов хищных птиц (с учётом филина *Bubo bubo*) приходится 8,8%. Нехищные птицы среди погибших составляют лишь 8,1%. Таким образом, свыше 90% птиц, гибнущих при контакте с ВЛ, составляют хищные птицы.

Очевидно, что даже двукратный учёт в течении одного года даёт существенно заниженные показатели, так как значительная часть трупов утилизируется хищниками и падальщиками. Так, например, при

Our count suggests that 4.4% of the total number of birds were killed in this way.

In accordance with the Government of the Republic of Kazakhstan dated September 4th, 2011 №1140 "On Approval of the size of compensation for harm caused by the violation of legislation on protection, reproduction and use of animals" (as amended by the decrees of the Government of the Republic of Kazakhstan on 08/01/04, №18; on 05/03/04, №282), the total damage from bird deaths on PL in the surveyed area in 2011, amount to 3655 MCI over 410 km. Given that, according to the Department of Natural Resources of the Atyrau district, the total length of 6–10 kV PL in the district is no less than 8200 km, we can roughly estimate the total damage caused by bird electrocutions and collisions in the Atyrau district throughout the year at about 73,258 MCI, or about 111 million tenge. Given that the method of rapid counting of bird mortality we used provided some low results, as well as a significant disposal rate of dead birds as a result of animal predators and scavengers, one can assume that the actual damage caused to the nature of the Atyrau district will be more than double or treble that, and could reach over 300 million tenge annually.

The distribution of dead birds in various



Хищные птицы, погибшие на ВЛ 10 кВ: вверху слева – взрослый степной орёл, погибший на линии катодной защиты трубопровода «Средняя Азия – Центр», принадлежащей компании «КазТрансГаз», на участке от пос. Кульсары до пос. Макат (07.05.2011), вверху справа – полувзрослый могильник (*Aquila heliaca*), погибший на линии катодной защиты трубопровода «Средняя Азия – Центр», принадлежащей компании «КазТрансГаз», на участке от пос. Кульсары до пос. Макат (06.05.2011), внизу – 4 пустельги (*Falco tinnunculus*), погибшие на одной опоре линии катодной защиты трубопровода «Средняя Азия – Центр» на участке от пос. Макат до пос. Индеборгский (06.05.2011). Фото М. Пестова.

Birds of prey, killed by electrocution: upper at the left –adult Steppe Eagle, electrocuted at the PL of the cathodic protection of the "Middle Asia – Center" pipeline, that is owned by "KazTransGas" company at the area from the Kulsary settlement to the Makat settlement (07/05/2011),upper at the right – subadult Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), electrocuted at the PL of the cathodic protection of the "Middle Asia – Center" pipeline, that is owned by "KazTransGas" company at the area from the Kulsary settlement to the Makat settlement (06/05/2011), bottom – 4 Kestrels (*Falco tinnunculus*), electrocuted at the PL of the cathodic protection of the "Middle Asia – Center" pipeline, that is owned by "KazTransGas" company at the area from the Makat settlement to Indeborsky settlement (06/05/2011). Photos by M. Pestov.

весеннем обследовании участка ВЛ катодной защиты вдоль трубопровода «Средняя Азия – Центр» (КазТрансГаз) были отмечены относительно свежие останки (преимущественно – целые трупы) 21 экземпляра средних и крупных хищных птиц (от обыкновенного канюка *Buteo buteo* до орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla*). При повторном осеннем обследовании тех же опор ВЛ, под которыми весной были найдены данные трупы, нами были обнаружены костно-перьевые останки лишь 8 птиц, в 13 случаях нам не удалось обнаружить даже перьев. Таким образом, за период с мая по сентябрь (5 месяцев) были полностью утилизированы около 60% трупов средних и крупных хищных птиц. Очевидно, что процент утилизации мелких птиц (размером от вороны и мельче) ещё выше, поэтому и обнаружить их удается сравнительно редко.

В то же время, на данном участке ВЛ осенью были обнаружены «новые» останки хищных птиц, погибших уже после проведения нами весеннего учёта, в количестве 48 экземпляров. Следовательно, суммарно, весной и осенью, на данном участке были учтены останки 69 (21+48) средних и крупных хищных птиц. «Коэффициент недоучёта» при осеннем обследовании составил, как минимум, 20%. Реально этот показатель, вероятно, значительно выше и может достигать 40–50%, так как среди птиц, погибших с мая по октябрь, процент утилизации мог быть достаточно высок и многих из них мы не обнаружили при осеннем учёте. Т.о., в ходе разовых учётов погибших птиц мы получаем существенно заниженные (как минимум – вдвое) данные. Очевидно, что для уточнения «коэффициента недоучёта» необходимы многократные учёты в течение одного года на модельных участках.

Из 18 видов птиц, обнаруженных погибшими под ВЛ, 6 видов занесены в Красную книгу Республики Казахстан: степной орёл, орёл-могильник (*Aquila heliaca*), беркут (*Aquila chrysaetos*), филин, стрепет (*Tetrax tetrax*) и серый журавль (*Grus grus*).

Стрепет, средний кроншнеп (*Numenius phaeopus*), серый журавль, лебедь-шипун (*Cygnum olor*), хохотунья (*Larus coquinnans*) и малый жаворонок (*Calandrella brachydactyla*) погибли не от поражения электрическим током, а от механических повреждений при ударе о провода. Доля птиц, погибших по этой причине, в наших учётах составила 4,4% от общего числа погибших птиц.

areas of PL is extremely uneven. It depends on many factors, most important of which are the design electric poles, crossarms, insulators and wires used in the PL equipment. The distribution of dead birds also depends on the territorial and biocoenotic localization of specific areas of PL, the season of year in which the record is dated, the orientation of PL on the migratory ways of different bird species, and the activity and abundance of predators and scavengers that dispose of the remains of birds.

Among the surveyed areas of PL, the most dangerous for birds were the PL of the cathodic protection of pipelines owned by KazTransGas, on the sites Makat – Indeborgsky (14.1 ind./10 km), and Redut – Dossor (3.3 ind./10 km).

The distribution of dead birds within individual sites is also uneven (fig. 1). For example, in some fragments of the area Makat – Indeborgsky on a 1 km route, up to 5–6 remains of large birds of prey were found which is probably due to birds of prey passing through the territory on their traditional migratory ways. A similar pattern of uneven distribution of dead birds allows us to rank the various sections of PL by the degree of their danger and, therefore, it is reasonable to prioritize activities to protect birds during PL operating.

During the survey of PL, the detection of dead birds was conducted at the same time as making records of the number of live birds on the same routes. The total annual ratio of live and dead birds on the recorded routes is shown in table 3.

Thus, amongst the live birds encountered (of relative abundance), the same three species dominate as amongst the birds killed by electrocution: the Steppe Eagle, Long-Legged Buzzard and Common Kestrel. However, among the living birds, the Common Kestrel predominates, and amongst the dead, the Steppe Eagle. This fact once again confirms the well-known pattern that it is mainly larger birds that are killed by electrocution.

Conclusion

The results of the assessment of the impact of PL on birds, along with recommendations for the protection of birds during PL operating, will be presented at the final meeting at the Department of Natural Resources and Environmental Management of the Atyrau district, during which representatives from environmental and scientific organizations, as well as owners of PL shall be attending. The meeting will be conducted in early 2012.

We believe that, in order to solve the

Курганник (Buteo rufinus) – слева, канюк обыкновенный (Buteo buteo) – в центре, и обыкновенная пустельга (Falco tinnunculus) – справа, погибшие на ВЛ 10 кВ катодной защиты трубопроводов. Фото М. Пестова и Ф. Сараева.

Long-Legged Buzzard (Buteo rufinus) – left, *Common Buzzard* (Buteo buteo) – center, and *Kestrel* (Falco tinnunculus) – right, killed by electrocution on PL kV of the cathodic protection of pipelines. Photos by M. Pestov and F. Sarayev.



В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 4 сентября 2001 года №1140 «Об утверждении размеров возмещения вреда, причинённого нарушением законодательства об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» (с изменениями, внесёнными постановлениями Правительства РК от 08.01.04 г. №18; от 05.03.04 г. №282) общий ущерб от гибели птиц на обследованных нами участках ВЛ за 2011 год составил 3655 МРП на 410 км. Учитывая, что, по данным Управления природных ресурсов Атырауской области, общая протяжённость ВЛ 6–10 кВ на территории региона составляет не менее 8200 км, можно ориентировочно оценить общий ущерб от гибели птиц на ВЛ в Атырауской области в течение года примерно в 73258 МРП или около 111 млн. тенге. Учитывая, что использованный нами метод экспресс-учёта погибших птиц даёт несколько заниженные результаты, а также значительный коэффициент утилизации погибших птиц в результате деятельности хищников и падальщиков, можно предположить, что реальный ущерб, наносимый природе Атырауской области, будет больше в 2–3 раза и может достигать более 300 млн. тенге ежегодно.

Распределение погибших птиц по различным участкам ВЛ крайне неравномерно. Оно зависит от многих факторов, важнейшими из которых являются конструктивные особенности и характеристики опор, траверс, изоляторов и проводов, используемых при оборудовании ВЛ. Распределение погибших птиц также зависит от территориальной и биоценотической локализации конкретных участков ВЛ; сезона года, к которому приурочен учёт; ориентации ВЛ относительно путей

problem of mass bird deaths from electrocution on PL in Kazakhstan, we need to:

1. Ensure effective monitoring of the situation regarding the bird mortality from electrocution, with the assistance of specialists.
2. Ensure effective enforcement of environmental legislation by national and regional regulatory bodies. Obviously, the recovery of damages from companies that violate the environmental laws of Kazakhstan will be a strong incentive for a speedy solution to the problem.
3. Ensure effective dialogue and engagement with organizations that own PL, in order to disseminate and replicate the best practice to prevent bird mortality from electrocution and collision.
4. Improve the legal regulation, including the development and lobbying for the adoption of national regulation, similar to the resolution of the Russian Government of August 13th, 1996 №997, “On approval of requirements to prevent loss of wildlife during the implementation of production processes, as well as during the operating of highways, pipelines, communication lines and power lines”. This legislative act should contain clear requirements for the design of the planning, constructing and maintaining PL in the medium voltage range to make them safe for birds. Analysis of the current experience in dealing with this problem in Kazakhstan and elsewhere makes it possible to prepare a draft of this document in the near future, with the help of specialists from Kazakhstan and Russia.
5. Create regular public awareness about the problems of mass bird deaths from electrocution on PL and about the question of how to solve this problem by using the media to create broad public support and shaping public opinion.

массовых сезонных миграций птиц различных видов; активности и численности хищников и падальщиков, утилизирующих останки птиц.

Среди обследованных нами участков ВЛ наиболее опасными для птиц оказались ВЛ катодной защиты трубопроводов, принадлежащих компании КазТрансГаз, на участках Макат – Индеборгский (14,1 экз./10 км) и Редут – Доссор (3,3 экз./10 км).

Распределение погибших птиц внутри отдельных участков также неравномерно (рис.1). Так, например, на некоторых фрагментах участка Макат – Индеборгский на 1 км маршрута было обнаружено до 5–6 останков крупных хищников, что, вероятно, обусловлено прохождением по данной территории традиционных путей

(относительной численности) преобладают те же три вида, что и среди погибших на ВЛ: степной орёл, курганник и обыкновенная пустельга. Однако, среди живых птиц значительно преобладает обыкновенная пустельга, а среди погибших – степной орёл. Данный факт в очередной раз подтверждает известную закономерность: в первую очередь на опорах ВЛ от поражения электрическим током гибнут наиболее крупные птицы.

Заключение

Результаты работы по оценке влияния воздушных линий электропередачи на орнитофауну и рекомендации по охране птиц при эксплуатации ВЛ были представлены на итоговом совещании по охране птиц на базе Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Атырауской области с участием представителей природоохранных и научных организаций, а также организаций – владельцев ВЛ, в начале 2012 года.

Мы считаем, что для решения в Казахстане проблемы массовой гибели птиц на ВЛ от поражения электрическим током необходимо:

1. Обеспечение эффективного мониторинга ситуации с гибелю птиц при эксплуатации ВЛ от поражения электрическим током с привлечением квалифицированных специалистов.

2. Обеспечение эффективного контроля за соблюдением природоохранного законодательства со стороны республиканских и региональных контролирующих органов. Очевидно, что взыскание ущерба с организаций, нарушающих природоохранное законодательство РК, станет серьёзным стимулом для скорейшего решения проблемы.

3. Обеспечение эффективного диалога и взаимодействия с организациями, являющимися владельцами ВЛ, с целью распространения и тиражирования передового опыта по предотвращению гибели птиц при эксплуатации ВЛ.

4. Совершенствование нормативной базы, в том числе разработка и лobbирование принятия республиканского нормативного акта, аналогичного Постановлению Правительства РФ от 13 августа 1996 г. №997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи». Данный нормативный акт должен содержать в себе чёткие требования к конструктивным

Канюк – вверху и коршун (*Milvus migrans*) – внизу, погибшие на ВЛ 10 кВ катодной защиты трубопроводов.

Фото М. Пестова.

Common Buzzard
– upper, and Black
Kite (*Milvus migrans*)
– bottom, killed by
electrocution on PL
10 kV of the cathodic
protection of pipelines.
Photos by M. Pestov.



сезонных миграций хищных птиц. Подобная картина неравномерного распределения погибших птиц позволяет ранжировать различные участки ВЛ по степени их опасности для птиц и, соответственно, обоснованно определить очередность проведения мероприятий по защите птиц при эксплуатации конкретных ВЛ.

В ходе проведения обследования ВЛ на предмет обнаружения погибших птиц, попутно проводился и учёт встречаемости живых хищных птиц на тех же маршрутах. Суммарное за год соотношение живых и погибших птиц на учёных маршрутах представлено в табл. 3.

Т.о., среди живых птиц по встречаемости

Табл. 3. Соотношение встречаемости живых и погибших хищных птиц.

Табл. 3. The ratio of occurrence of live and dead birds of prey.

Виды птиц / Species	Количество погибших птиц экз. (%) Number of dead birds ind. (%)	Количество живых птиц экз. (%) Number of live birds ind. (%)
		156 (100)
Скопа (<i>Pandion haliaetus</i>)		1
Степной орёл (<i>Aquila nipalensis</i>)	63 (46)	25 (16)
Могильник (<i>Aquila heliaca</i>)	1	1
Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)	1	—
Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	1	1
Курганник (<i>Buteo rufinus</i>)	41 (30)	22 (14)
Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	4	3
Чёрный коршун (<i>Milvus migrans</i>)	1	—
Луны (<i>Circus sp.</i>) (3 вида / species)	1	7
Балобан (<i>Falco cherrug</i>)		1
Филин (<i>Bubo bubo</i>)	3	—
Всего / Total	136 (100)	156 (100)

особенностям проектируемых, строящихся и эксплуатируемых ВЛ средней мощности с позиций обеспечения их безопасности для птиц. Анализ современного опыта решения данной проблемы в Казахстане и за его пределами вполне позволяет подготовить проект подобного документа уже в самом ближайшем будущем при участии ведущих специалистов из Казахстана и России.

5. Регулярное информирование общественности о проблеме массовой гибели птиц на ВЛ от поражения электрическим током и путях решения данной проблемы с помощью средств массовой информации с целью создания широкой общественной поддержки и формирования общественного мнения.

Благодарности

Мы искренне благодарим коллектив Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Атырауской области в лице его начальника Куанова Ербола Бисеновича за поддержку и финансирование нашей работы; сотрудников ГУ «Атырауская противочумная станция»

Комитета санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан и начальника станции Скларенко Григория Петровича, сотрудников Атырауской областной территориальной инспекции лесного и охотничьего хозяйства и начальника инспекции Абдрахмана Марата Гинятовича – за помощь в организации и проведении обследования ВЛ на территории Атырауской области; сотрудников ТОО «Казэкопроект» и директора Байзакова Тлеукана Байзаковича за содействие в реализации данного проекта. Мы также благодарим Ухова Сергея Викторовича – орнитолога отдела науки и мониторинга государственного природного резервата «Аюкайык» – за участие в экспедиционных исследованиях.

Литература

Сараев Ф.А., Пестов М.В. Результаты двукратных учётов гибели хищных птиц на линиях электропередачи в южной части Урало-Эмбинского междуречья весной и осенью 2010 года, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2011. №21. С. 90–94.

Выезд на одну из птицеопасных ВЛ в окрестностях города Атырау совместно со съёмочной группой программы «Экологическая экспедиция «Эко – Атырау». Фото Ф. Сараева.

Examination of one of hazardous power lines near Atyrau with the TV crew of the “Ecological expedition “Eco – Atyrau” program. Photo by F. Saraev.



The Problem of Bird Mortality on Power Lines in Belarus: Preliminary Results of Studies

ПРОБЛЕМА ГИБЕЛИ ПТИЦ НА ЛЭП В БЕЛАРУСИ: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Samusenko I.E., Novitsky R.V., Pakul P.A. (The State Scientific and Production Amalgamation "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Biological Resources" – Institute of Zoology, NAS of Belarus, Minsk, Belarus)

Самусенко И.Э., Новицкий Р.В., Пакуль П.А. (Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр НАН Беларусь по биоресурсам» – Институт зоологии НАН Беларусь, Минск, Республика Беларусь)

Контакт:

Ирина Эдуардовна
Самусенко
Государственное
научно-
производственное
объединение
«Научно-практический
центр НАН Беларусь
по биоресурсам»
(Институт зоологии
НАН Беларусь)
220072, Беларусь,
Минск,
ул. Академическая, 27
тел.: +375 17 284 25 04
s.irinab@mail.ru

Руслан Викторович
Новицкий
ГНПО «НПЦ НАН
Беларусь по биоресурсам»
(Институт зоологии
НАН Беларусь)
220072, Беларусь,
Минск,
ул. Академическая, 27
тел.: +375 17 332 16 39
nramphi@mail.ru

Павел Александрович
Пакуль
ГНПО «НПЦ НАН
Беларусь по биоресурсам»
(Институт зоологии
НАН Беларусь)
220072, Беларусь,
Минск,
ул. Академическая, 27
тел.: +375 17 284 25 04
anderer@tut.by

Резюме

В Беларуси специальных исследований по оценке степени и масштабов воздействия ЛЭП на птиц до настоящего времени не проводилось. В статье представлены результаты первого этапа (2011 г.) трёхлетнего проекта, направленного на масштабное изучение данной проблемы. Полевые работы в 2011 г. осуществлялись на территории 16 административных районов Брестской и Минской областей. Общая протяжённость пеших учётных маршрутов по ВЛ-10–220 кВ в 2011 г. составила 1101,2 км, на которых было зафиксировано 346 случаев гибели птиц. В среднем частота гибели птиц на ЛЭП в 2011 г. составила 3,1 ос./10 км маршрута, наивысшие значения зарегистрированы на ВЛ-10 кВ (9,1 ос./10 км маршрута). Общий список птиц, для которых установлена гибель на ЛЭП на территории Беларусь, включает 46 видов, из которых 12 включены в Красную книгу РБ. Наиболее часто на ВЛ-10 кВ птицы гибли от поражения электротоком, большинство из них врановые (Corvidae) и обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*). На ВЛ-35, 110 и 220 кВ птицы гибли большей частью от ударов о провода, наиболее высокий уровень смертности зарегистрирован для птиц средних и крупных размеров. Наиболее опасными для птиц на территории Беларусь являются широко распространённые железобетонные опоры ВЛ-10 кВ с металлической траверсой и штыревыми изоляторами, особенно угловые и анкерные. Большинство регистраций погибших на ЛЭП приходится на открытые ландшафты. Частота отключений линий с участием птиц и гибели птиц на ЛЭП постепенно увеличивается с начала весны, достигает пика в августе, после чего вновь снижается. Сезонная динамика смертности зависит как от миграционной активности, плотности и возрастной структуры населения птиц, так и от кормовых условий местности в зоне расположения ЛЭП. Дальнейшее исследование масштабов и закономерностей проблемы «Птицы и ЛЭП» будет способствовать разработке мероприятий для снижения гибели птиц на ЛЭП на территории Беларусь.

Ключевые слова: гибель птиц, ЛЭП, поражение электротоком, столкновение с проводами, Беларусь.

Поступила в редакцию: 15.03.2012 г. **Принята к публикации:** 28.03.2012 г.

Abstract

The special studies to estimate a degree and scales of the power lines (PL) impact on different bird species in Belarus have been not carried out till now. The paper presents the results of the first stage (2011) of a three-year project aimed at the large-scale study of the problem. The results of field surveys of bird mortality on PL-10–220 kV carried out in 16 administrative regions of Brest and Minsk districts in 2011. The total length of routes of surveys in 2011 was 1101.2 km, 346 dead birds were found. The average rate of bird mortality on PL in 2011 was 3.1 ind./10 km of route, the highest value was recorded on PL 10 kV (9.1 ind./10 km). The total list of birds suffered from PL in Belarus consists of 46 species including 12 listed in the national Red Data Book. Dead Crows (Corvidae) and Starlings (*Sturnus vulgaris*) were registered most often on PL 10 kV mainly because of electrocution. The highest mortality rate on the high voltage PL was registered because of collision and mainly for medium-sized and large birds. The most of dangerous for birds are widespread concrete poles of PL-10 kV with metal crossarms and upright insulators, especially, angular and anchor ones. The majority of bird deaths was registered in open habitats. The frequency of bird-caused disconnections on PL and bird mortality increases gradually from the beginning of spring, reaches peak in August and then decreases again. The seasonal trend depends on migratory activity, density and age structure of bird populations and feeding conditions in area around the PL. The further research of the problem will assist to elaboration of mitigation measures to prevent of bird mortality on PL in Belarus.

Keywords: bird mortality, power lines, electrocution, collisions, Belarus.

Received: 15/03/2012. **Accepted:** 28/03/2012.

Введение

Гибель миллионов птиц в результате столкновений с проводами воздушных линий электропередачи (ЛЭП, ВЛ) и поражения электрическим током в настоящее время становится одной из наиболее острых проблем охраны животного мира во многих

Introduction

Now the death of millions of birds from collisions with wires of overhead power lines (PL) and electrocution is one of the most severe problems of wildlife conservation in many parts of the world. Unfortunately the special studies to assess the degree and

Contact:

Irina Samusenko
 State Scientific and Production Amalgamation
 "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Biological Resources"
 Academiceskaya str., 27,
 Minsk, Belarus, 220072
 tel.: +375 17 284 25 04
 s.irina66@mail.ru

Ruslan Novitsky
 Centre for Biological Resources of NASB
 Academiceskaya str., 27,
 Minsk, Belarus, 220072
 tel.: +375 17 332 16 39
 nrampi@mail.ru

Pavel Pakul
 Centre for Biological Resources of NASB
 Academiceskaya str., 27
 Minsk, Belarus, 220072
 tel. +375 17 284 25 04
 anderer@tut.by

регионах планеты, особенно ощущимые потери приходятся на период сезонных миграций. В Беларуси специальных исследований по оценке степени и масштабов воздействия ЛЭП на различные виды птиц до настоящего времени не проводилось.

Стационары по исследованию миграций птиц «Научно-практического центра НАН Беларуси по биоресурсам» (бывший Институт зоологии НАН Беларуси) расположены преимущественно на малотрансформированных территориях, имеющих наибольшее значение во время массовых сезонных перемещений. Миграции птиц на территориях с высокой степенью освоенности, плотностью людского населения и густой сетью ЛЭП практически не изучены. Вопрос о воздействии воздушных ЛЭП на птиц до настоящего времени не поднимался на уровень законченного масштабного исследования: не было известно, какие виды птиц наиболее уязвимы при контактах с ЛЭП, какие периоды года, регионы и типы ЛЭП являются самыми опасными для птиц на территории Беларуси в целом и в отдельных её регионах.

В 2011 г. в Центре по биоресурсам начаты исследования с целью разработки

extent of the impact of PL on different bird species have not been conducted in Belarus till now.

In 2011, the Center for Biological Resources initiated a study on the "Birds and Power Lines" issue in the territory of Belarus.

The ultimate goal of the three-year project is to develop approaches to reduce the bird mortality on PL and the breakdown rate of electrical facilities.

Materials and Methods

Departmental information on cases of disconnection (damages) of electrical facilities associated with high activity of birds at different times of the year by regions and districts, as well as on the use of bird protection devices (BPD) for the period 2001–2010 was collected through the requests to the Ministry of Energy of Belarus, the "Belenergo" Concern and its regional branches. We obtain data about 2329 cases of disconnections in 100 out of 118 administrative regions of Belarus.

For the primary assessment of the impact of PL on different bird species we analyzed information about recoveries of rings of the Belarusian Ringing Center in the period from the mid-1990s to 2010, also conducted a questionnaire of ornithologists about their records of bird deaths on PL.

Field studies were carried out in 16 districts of the Brest and Minsk regions from April to October 2011 (fig. 1). Counts were conducted on 125 routes from 1 to 14.9 km. Each route included a section of PL in the different voltage range: the middle (PL 10 kV and 35 kV) and high (PL-110 kV and 220 kV). In some cases, the route included two parallel lines.

Examined PL along the routes set up were characterized by different frequencies of damages caused by birds, they crossed different habitats, as well as some of them were retrofitted with different BPD.

The length of routes of surveys was 453.7 km. On the territory of several regions PL were examined 3–4 times (monitoring routes), resulting in a total length of the surveyed sites of PL amounted to 1101.2 km in



Белые аисты (*Ciconia ciconia*) часто погибают на ВЛ-10 кВ и 110 кВ в период вылета из гнёзда молодых птиц и во время миграции. Фото И. Самусенко.

White Storks (*Ciconia ciconia*) are often killed on PL 10 kV and 110 kV in the period of fledging and during migrations. Photos by I. Samusenko.

комплекса мероприятий по минимизации воздействия дорожно-транспортной инфраструктуры и сети воздушных ЛЭП на модельные группы животных, финансируемые из республиканского бюджета в рамках Государственной научно-технической программы «Природные ресурсы и окружающая среда». Одно из направлений проекта предусматривает всестороннее изучение проблемы «Птицы и ЛЭП» на территории Беларуси.

Конечной целью трёхлетнего проекта является выработка подходов к снижению гибели птиц на ЛЭП и аварийности электросетей.

Материал и методы исследований

Ведомственная информация о случаях отключений (аварий) электросетей, связанных с высокой активностью птиц в различные периоды года, в разрезе областей и районов, а также об использовании птицезащитных устройств за период 2001–2010 гг., собиралась через запросы в Министерство энергетики РБ, ГПО «Белэнерго» и его региональные структуры. Получены сведения о 2329 случаях отключений электросетей в 100 из 118 административных районов Беларуси.

Для первичной оценки степени воздействия ЛЭП на разные виды проанализирована информация о возвратах колец Белорусского центра кольцевания при Центре по биоресурсам за период с середины 1990-х по 2010 г. Также проведены опрос и анкетирование среди орнитологов, членов Общественной организации «Ахова птушак Башкаушчыны» (Партнер BirdLife International в Беларуси) о случаях регистрации ими гибели птиц на ЛЭП.

Полевые исследования осуществлялись с апреля по октябрь 2011 г. на территории 16 районов Брестской и Минской областей (рис. 1). Учёты проведены на 125 маршрутах длиной от 1 до 14,9 км. Каждый маршрут включал участок определённой ЛЭП разного класса напряжения: среднего (ВЛ-10 кВ и 35 кВ) и высокого (ВЛ-110 кВ и 220 кВ). В ряде случаев один маршрут включал две параллельные линии.

Маршруты были заложены на участках ЛЭП с разной частотой аварий с участием птиц, в разных типах биотопов, а также с учётом наличия или отсутствия на ЛЭП различных птицезащитных устройств.

Протяжённость учётных маршрутов составила 453,7 км. На территории ряда районов проводилось 3–4-кратное обследование участков ЛЭП (мониторинго-

2011. During surveys 346 bird deaths were registered. On the monitoring route surveys were carried out seasonally: spring-early summer (April-mid June), summer (mid June-August), autumn (September-October). The additional routes were examined mainly in summer.

Coordinates of all the bird carcasses or remains found were recorded with use a GPS-navigator, also we noted the location of the dead bird relative to the electric pole, the nature of visible damage, the stage of the corpse decomposition, as far as possible – cause of death.

Departmental Data

The frequency of disconnections caused by birds has almost doubled over the past five years, despite the fact that more than half of the electric poles were equipped with protection devices (table 1). It is proved strengthening the severity of the problem “Birds and Power Lines” in Belarus. Now the most of used devices is designed to scaring birds away and preventing them to sit down on the crossarm of poles, insulators, or the top of poles.

Despite the fact that the data on the frequency of disconnections of PL 10 kV were not obtained from all administrative regions and even districts (for example, they are completely absent for the Vitebsk, Gomel and Mogilev districts), the largest number of bird-caused disconnections in 2001–2010 were registered for exactly this type of lines (51.3%). The second highest frequency of disconnections is recorded for PL 110 kV (41.4%), a small number of accidents – for PL 35 kV and 330 kV.

In general, for all lines at least 36% of the disconnections accompanied bird deaths.

The largest number of bird-caused disconnections of PL was recorded during the summer (fig. 2). The share of disconnections in August was more than 45% of all cases registered in 2001–2010.

Data on Bird Mortality on PL since the mid 1990-s to 2010

The analysis of data obtained earlier, including the information of the Belarusian Ringing Center and unpublished data about records of bird deaths made by ornithologists (table 2), shows that, since the mid 1990-s to 2010, on the territory of Belarus the group of birds most suffered from PL is the birds of prey (*Falconiformes*: 30 individuals, 9 species), storks (*Ciconiidae*: 19 ind., 2 species), crows (*Corvidae*: 12

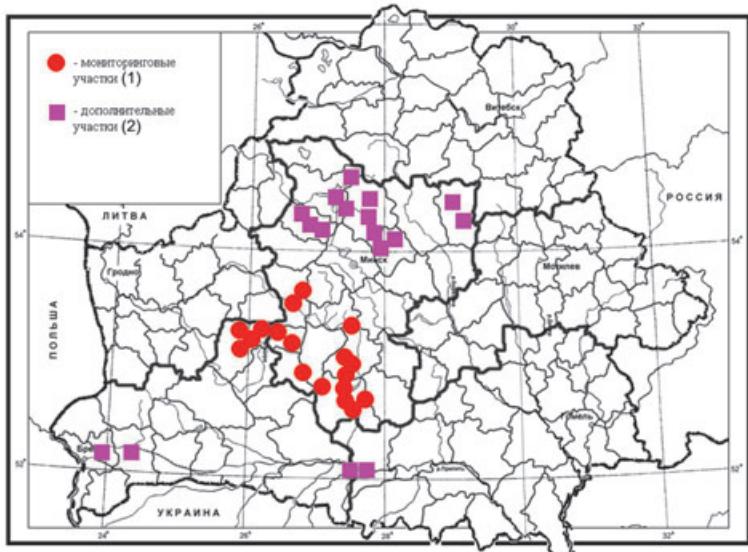


Рис. 1. Схема размещения участков для изучения смертности птиц на ЛЭП в 2011 г.

Fig. 1. Distribution of surveyed areas in 2011:
1 – monitoring routes,
2 – additional routes of surveys.

вые маршруты), в результате чего общая протяжённость обследованных в 2011 г. участков ЛЭП составила 1101,2 км, на которых было зафиксировано 346 случаев гибели птиц. На мониторинговых маршрутах учёты выполнялись посезонно: весна-начало лета (апрель–середина июня); лето (середина июня–август); осень (сентябрь–октябрь). На дополнительных маршрутах сведения собирались преимущественно летом.

При первичном обследовании территории, параллельно с осмотром линий, проводилась инвентаризация всех конструкций ЛЭП и в полевые дневники заносилась их подробная характеристика (название линии, номера, материал и тип опор, материал и тип изоляторов, наличие птицезащитных устройств, их расположение и количество). Подробно описывался маршрут, оценивался тип биотопа, при необходимости выполнялись схематические рисунки, фотосъёмка, фиксировались координаты всех ключевых точек маршрута.

ind., 5 species), shorebirds (*Charadriiformes*: 9 ind., 4 species), swans (*Cygnus*: 8 ind., 1 species) and owls (*Strigidae*: 5 ind., 2 species).

The most number of bird deaths on PL was recorded for the White Stork (*Ciconia ciconia*) – 18.4%, Mute Swan (*Cygnus olor*) – 9.2%, Goshawk (*Accipiter gentilis*) – 6.9%, Osprey (*Pandion haliaetus*), Common Buzzard (*Buteo buteo*), Kestrel (*Falco tinnunculus*), Woodcock (*Scolopax rusticola*) – 5.7% per each, Eagle Owl (*Bubo bubo*), Rook (*Corvus frugilegus*) and Raven (*Corvus corax*) – 4.6% per each.

Among 27 bird species, which were recorded killed by electrocution, 8 species (30%) are listed in the Red Data Book of RB: Black Stork (*Ciconia nigra*), Osprey, Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*), Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), Kestrel, Great Snipe (*Gallinago media*), Ruff (*Philomachus pugnax*) and Eagle Owl.

Results and Discussion

According to results of surveys the average frequency of bird deaths on PL in 2011 was 3.14 ind./10 km of route (table 3). The largest number of deaths was recorded for PL 10 kV, the smallest – for PL 35 kV and 220 kV.

The main reason of bird deaths on PL 10 kV was electrocution, while on other types of PL generally birds were killed through collision with wires.

About half of the examined poles of PL 10 kV, where the bird deaths were recorded, were intermediate poles with "standard" three upright insulators. The others were in the anchor, angle, or end two- or three-post poles, reinforced with additional upright and/or horizontal insulators and/or switchers with upright structures. These poles pose the largest risk to birds, taking into account the fact that the portion of such poles

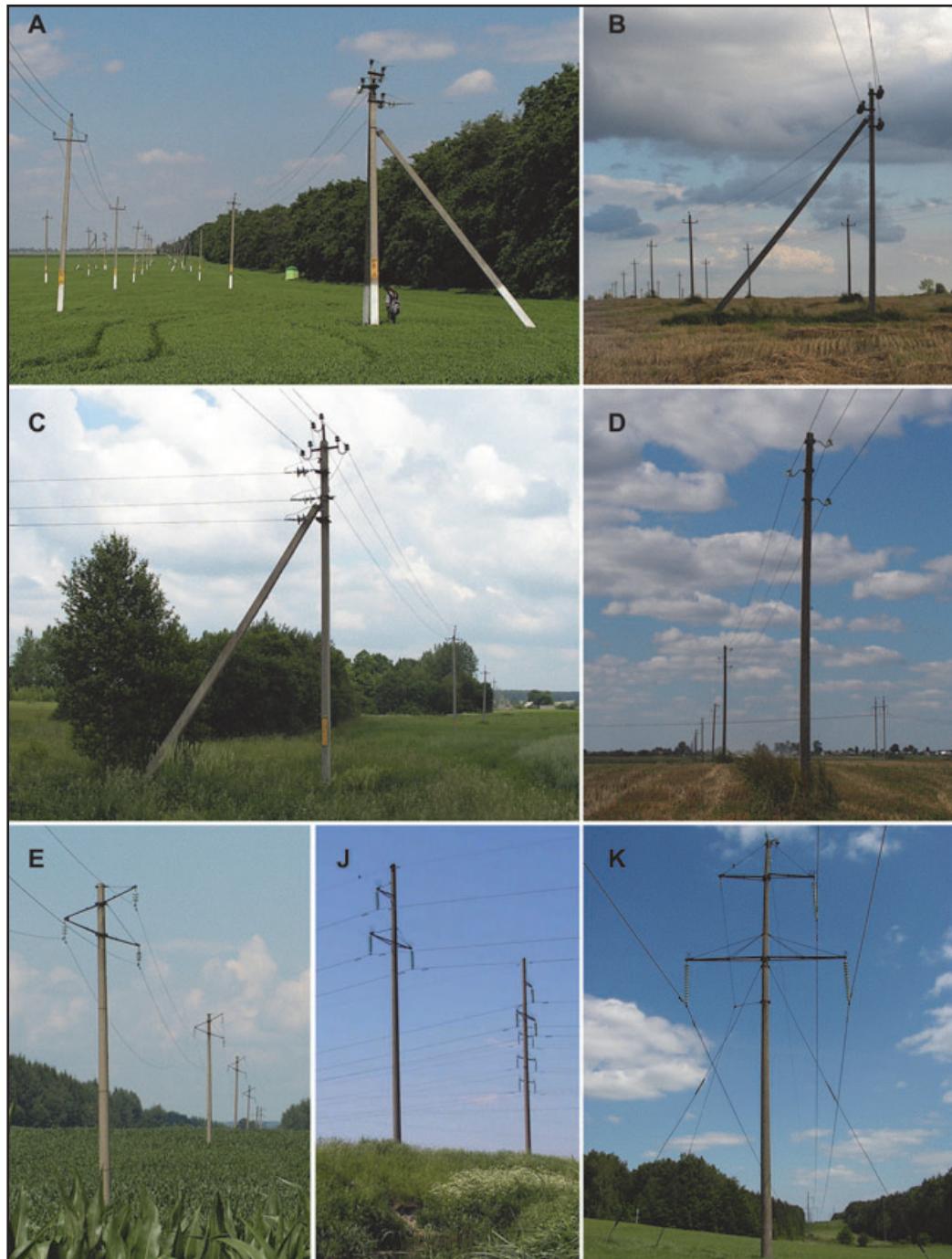


Свидетельства гибели птиц от электротока: опалённые перья, ожоги на клюве и лапах. Фото И. Самусенко.

Signs of electrocution: singed feathers, burns on the bill and legs. Photos by I. Samusenko.

Мониторинговые маршруты ВЛ-10 кВ
– Солигорский (A),
Барановичский (B),
Столбцовский (C),
Слуцкий (D) районы,
ВЛ-35 – Логойский р-н
(E), ВЛ-110 кВ – Слуц-
кий р-н (J), ВЛ-220 кВ –
Барановичский р-н (K).

Monitoring routes along PL 10 kV – Soligorsky (A), Baranovichsky (B), Stolbtsovsky (C), Slutsky (D) regions, PL 35kV – Logoysky region (E), PL 110 kV – Slutsky region (J), PL 220 kV – Baranovichsky region (K).



Учётики проходили по маршруту под линией, осматривая поверхность земли, особенно тщательно – в районе каждой опоры. Для учёта населения птиц и наблюдения за их поведением использованы бинокли и зрительные трубы. Также отмечалось наличие следов жизнедеятельности хищных животных (лиси норы, погадки хищных птиц и т. п.). При обнаружении тушек или останков погибших птиц фиксировали координаты места с помощью приборов GPS, определяли расположение птицы относительно опоры, характер видимых повреждений, стадию утилизации трупа, по возможности – причину смерти.

out of a total number of poles of PL 10 kV is only 10–20%.

The most poles of high-voltage PL, where the bird mortality was registered, were fitted with BPD, while the PL 10 kV were not retrofitted at all. PL 35 kV were retrofitted in rare cases under specific conditions, for example, large birds (White Stork) regular nesting on poles, etc.

During surveys conducted along PL 10–220 kV we recorded the death of 346 birds of 29 species (table 4). Among them we registered 6 species listed in the Red Data Book: Kestrel, Little Owl (*Athene noctua*), Common Gull (*Larus canus*), Ruff, Black-

Ведомственные данные

Об усилении остроты проблемы «Птицы и ЛЭП» на территории Беларусь говорит тот факт, что за последние пять лет частота отключений с участием птиц выросла почти вдвое, несмотря на то, что больше половины опор отключавшихся линий были снабжены защитными приспособлениями (табл. 1). В настоящее время применяемые устройства преимущественно основаны на создании помех птицам, т. е., предотвращении их посадки на траверсу опоры, над подвесными изоляторами или на вершину опоры. Наиболее распространены различные конструкции «ершай», «гребёнок» и вертушек, изготовленные из металла. В последние годы разработаны новые типы защиты ЛЭП из диэлектрических материалов: устройство типа «гребёнка» (УОП-Т) разработки РУП «Гомельэнерго» для защиты воздушного промежутка «провод верхней фазы – тяга нижней траверсы» на железобетонных опорах ВЛ-110 кВ всех типов; изоляция токонесущего провода и траверсы опоры ЛЭП с помощью «изолирующих накладок» из полимерных материалов производства ПООО «Контакт-Электро» (г. Гродно) для защиты воздушного промежутка «провод верхней фазы – тяга нижней траверсы» на железобетонных опорах ВЛ-110. В первую очередь ими начали оборудоваться наиболее проблемные для энергетиков участки линий. Оценить реальную эффективность нововведений пока не представляется возможным из-за крайне ограниченного применения данных способов защиты и малого объёма накопленных данных по смертности птиц на ЛЭП.

Tailed Godwit (*Limosa limosa*), Corncrake (*Crex crex*). Considering the information obtained previously (data of ringing and records of bird deaths until 2010) the list of birds that were recorded being killed on PL in the territory of Belarus, may be added and consists of 46 species, 12 of which are in the Red Data Book of the Republic of Belarus.

Analysis of seasonal trend of bird mortality on PL was made on the basis of the results of survey on the monitoring routes, where examinations were carried out several times during the season (fig. 3). The death of birds on PL was negligible in April 2011. The mortality of birds was gradually increasing from May to August, and, on the contrary, reduced in the autumn. The dynamics of bird-caused disconnections of PL (see fig. 2) seems to be similar to the trend of the bird mortality on PL.

The list of bird species killed on PL was changing significantly during the season of surveys: 5 species predominated in different months by mortality rate. The highest mortality was noted for the Starling (*Sturnus vulgaris*) in June (23.5%), July (58.8%), August (60%) and October (30.4%); for the Rook – in May (26.1%), June (35.3%), July (15.7%) and September (18.4%); for the Jackdaw (*Corvus monedula*) – in May (13.0%), September (18.4%) and October (17.4%); for the White Stork – in August (20%); for the Lapwing (*Vanellus vanellus*) – in October (21.7%).

It is clear that increasing the number of bird deaths on PL at the end of May and June is caused by the fledging of young,

Табл. 1. Общая информация об отключениях с участием птиц на ВЛ-10–330 кВ и установленных на них птицезащитных устройствах (2001–2010 гг., по данным ГПО «Белэнерго»).

Table 1. General information about bird-caused disconnections on PL 10–330 kV and bird protection devices (2001–2010, data of the "Belenergo" Concern).

Область / Region	Всего отключений в 2001–2010 гг. Total disconnec- tions in 2001– 2010		Отключений в 2001–2005 гг. Disconnects in 2001–2005	Отключений в 2006–2010 гг. Disconnects in 2006–2010	Есть защита With bird pro- tection devices	Нет защиты Without bird pro- tection devices
	Total disconnec- tions in 2001– 2010	Disconnects in 2001–2005				
Брестская / Brest	451	175	276	192	220	
Витебская / Vitebsk	525	203	322	298	127	
Гомельская / Gomel	214	64	150	104	15	
Гродненская / Grodno	705	260	445	198	331	
Минская / Minsk	240	60	180	107	82	
Могилёвская / Mogilev	194	56	138	79	2	
Всего / Total	2329	818	1511	978	777	

Несмотря на то, что данные о частоте отключений ВЛ-10 кВ были представлены не по всем районам и даже областям (например, полностью отсутствуют они для Витебской, Гомельской и Могилёвской обл.), наибольшее количество аварийных отключений с участием птиц в 2001–2010 гг. приходилось именно на этот тип линий (51,3%). На втором месте по частоте отключений располагаются ВЛ-110 кВ (41,4%), незначительное количество аварий приходится на ВЛ-35 и ВЛ-330 кВ.

В целом для всех линий не менее 36% случаев отключений сопровождалось гибелью птиц.

На летние месяцы приходилось наибольшее число отключений ЛЭП с участием птиц (рис. 2). При этом, доля отключений в августе превышает 45% от всех зарегистрированных в 2001–2010 гг. случаев.

Сведения о гибели птиц на ЛЭП с середины 1990-х по 2010 г.

Анализ ранее полученных данных, включающий информацию Белорусского центра колыцевания и неопубликованных сведений о регистрации погибших птиц специалистами-орнитологами (табл. 2), говорит о том, что на территории Беларусь за период с середины 1990-х годов по 2010 г. наиболее часто на ЛЭП погибали дневные хищные птицы (*Falconiformes*: 30 особей, 9 видов), аисты (*Ciconiidae*: 19 особей, 2 вида), врановые (*Corvidae*: 12 особей, 5 видов), кулики (*Charadriiformes*: 9 особей, 4 вида), лебеди (*Sygnus*: 8 особей, 1 вид) и совы (*Strigidae*: 5 особей, 2 вида).

Больше всего зарегистрированных случа-

mostly crows. The growth of the mortality of birds on PL in July–August is due to a sharp increase in numbers not only the local populations of birds, but also due to increased migration of birds from other regions.

The majority of bird deaths on PL are confined to the open habitats (fig. 4). The death of the birds most frequently observed during the period of harvesting, mowing, plowing, when the fields and hay meadows have an increased number of birds. A certain dependence in the increasing of bird mortality can be noted, when PL locate near the large agricultural complexes, as well as near the water bodies, where, as a rule, the birds are concentrated because of the abundance of food

Conclusions

Despite the use of various BPD a number of disconnections on PL in the medium and high voltage ranges on the territory of Belarus has almost doubled for the past five years in comparison with the previous five-year period. This indicates a lack of effectiveness of existing techniques for protection and the need to review approaches to the prevention of bird deaths on PL. In Belarus, as well as in Russia (Saltykov, 2003; Matsyna, 2008) and Kazakhstan (Karyakin, 2006), the largest number of bird deaths from electrocution are observed at PL 10 kV. Electric poles that pose the greatest risk to birds are widespread concrete poles of PL 10 kV with a metal crossarm and upright insulators, especially the angle and anchor poles. A significant number of birds of medium and large sizes die at PL-110 kV due to collisions with wires.

The total list of birds which deaths from electrocution or collision were registered on the territory of Belarus (including previously obtained data) includes 46 species, 12 of which are listed in the Red Data Book of RB. Basing data of surveys in 2011 at least about 200 thousand birds die on PL every year, including at least 185 thousand are killed on PL 10 kV. Considering these facts, we would like to mention the significant negative impact pf PL on certain species of large birds, for example, the Golden Eagle and the White Stork.

If, until recently, the Golden Eagle population in Belarus was assessed as stable with a number being 25–35 breeding pairs (Red Data Book of Belarus, 2004), but today, according to experts, it is 5–7 pairs (V. Dombrowsky, pers. comm.). In

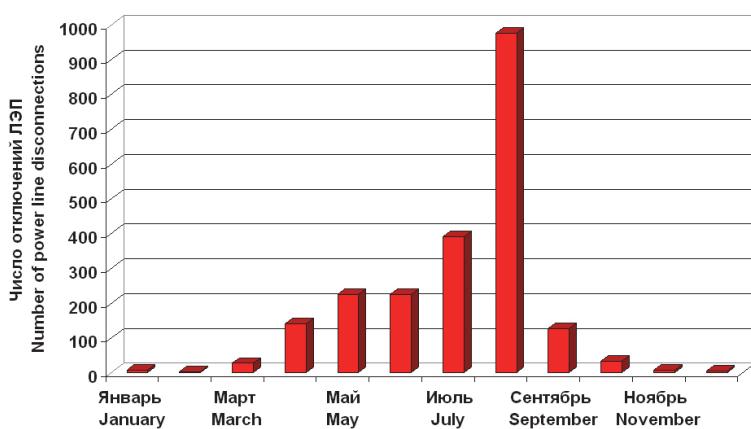


Рис. 2. Сезонная динамика аварийных отключений с участием птиц на ЛЭП 10, 35, 110, 220, 330 кВ на территории Беларусь за период 2001–2010 гг., по данным ГПО «Белэнерго» (n=2165).

Fig. 2. Seasonal dynamics of bird-caused disconnections on PL 10-330 kV in Belarus in 2001–2010, data of the "Belenergo" Concern (n=2165).

Табл. 2. Количество птиц, для которых отмечена гибель в результате повреждения электротоком или столкновения с проводами и опорами ЛЭП на территории Беларусь за период с середины 1990-х годов по 2010 г.

Table 2. Number of bird deaths from electrocution or collision on PL in Belarus from the middle 1990-s to 2010.

Вид / Species	Данные Центра кольцевания Data of the Ringing Center	Полевые регистрация гибели птиц Field registrations		Всего / Total
		Field registrations	Всего / Total	
Белолобый гусь (<i>Anser albifrons</i>)	-	1	1	
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	6	2	8	
Чёрный аист (<i>Ciconia nigra</i>)	3	-	3	
Белый аист (<i>Ciconia ciconia</i>)	6	10	16	
Скопа (<i>Pandion haliaetus</i>)	5	-	5	
Луговой лунь (<i>Circus pygargus</i>)	1	-	1	
Болотный лунь (<i>Circus aeruginosus</i>)	-	1	1	
Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	1	5	6	
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	1	4	5	
Зимняк (<i>Buteo lagopus</i>)	1	-	1	
Малый подорлик (<i>Aquila pomarina</i>)	-	1	1	
Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)	5	-	5	
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	1	4	5	
Серая куропатка (<i>Perdix perdix</i>)	-	1	1	
Вальдшнеп (<i>Scolopax rusticola</i>)	-	5	5	
Дупель (<i>Gallinago media</i>)	-	1	1	
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	-	2	2	
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	-	1	1	
Филин (<i>Bubo bubo</i>)	-	4	4	
Ушастая сова (<i>Asio otus</i>)	1	-	1	
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	1	1	
Галка (<i>Corvus monedula</i>)	-	2	2	
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	2	2	4	
Серая ворона (<i>Corvus corone</i>)	-	1	1	
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	-	4	4	
Чёрный дрозд (<i>Turdus merula</i>)	-	1	1	
Простянка (<i>Emberiza calandra</i>)	-	1	1	
Всего / Total	33	54	87	

ев гибели на ЛЭП приходилось на белого аиста (*Ciconia ciconia*) – 18,4%, лебедя-шипуна (*Cygnus olor*) – 9,2%, тетеревятника (*Accipiter gentilis*) – 6,9%, скопу (*Pandion haliaetus*), обыкновенного канюка (*Buteo buteo*), обыкновенную пустельгу (*Falco tinnunculus*), вальдшнепа (*Scolopax rusticola*) – по 5,7%, филина (*Bubo bubo*), грача (*Corvus frugilegus*) и ворона (*Corvus corax*) – по 4,6%.

Среди 27 видов птиц, для которых отмечена гибель на ЛЭП, 8 видов (30%) занесены в Красную книгу РБ: чёрный аист (*Ciconia nigra*), скопа, малый подорлик (*Aquila pomarina*), беркут (*Aquila chrysaetos*), обыкновенная пустельга, дупель (*Gallinago media*), турухтан (*Philomachus pugnax*), филин.

the north, where the main part of the population breeds, a total of four pairs are registered in recent years (Dombrovsky, Ivanovsky, 2009). The Golden Eagle population in Belarus is close to extinction, and the impact of PL could be critical to the population due to the high mortality from electrocution that is noted according to the analysis of ring recoveries in the territory of the country.

Electrocution is one of main reasons for the death of White Storks (Riegel, Winkel, 1971; Oatley, Rammesmayer, 1988; Fiedler, 1999 et al.). The problem of mortality of storks on PL is worsened by the fact that the birds throughout the range be-

Результаты полевых исследований в 2011 г. и их обсуждение

По результатам полевых исследований частота гибели птиц на ЛЭП в 2011 г. составила в среднем 3,14 ос./10 км маршрута (табл. 3). Наибольшее число случаев отмечено на ВЛ-10 кВ, наименьшее – на ВЛ-35 кВ и 220 кВ. Следует отметить, что реальные показатели гибели птиц на ЛЭП могут значительно превышать зафиксированные показатели вследствие возможной быстрой утилизации трупов погибших птиц наземными и пернатыми хищниками (Салтыков, 2003). Так, на некоторых участках маршрутов с высокой плотностью обитания лисы (*Vulpes vulpes*), домашних собак (*Canis familiaris*) и других хищников случаи гибели птиц на ЛЭП вообще не были отмечены. При этом, таковые регистрировались на соседних, изолированных мелiorативными каналами участках.

На ВЛ-10 кВ основной причиной гибели птиц являлось поражение электротоком, на остальных типах линий большинство птиц гибло в результате столкновения с проводами ЛЭП.

Около половины осмотренных опор ВЛ-10 кВ, где зафиксирована гибель птиц, являются промежуточными опорами со «стандартным набором» из трех, преимущественно фарфоровых, изоляторов. Оставшаяся часть случаев приходится на анкерные, угловые либо концевые опоры, имеющие в основании два или три железобетонных столба, усиленные дополнительными штыревыми и/или горизонтальными изоляторами и/или с отпайкой. Именно такие опоры представляют наибольшую опасность для птиц с учётом того, что их доля среди всех опор ВЛ-10 кВ составляет лишь 10–20%.

Табл. 3. Показатели смертности птиц на учётных маршрутах в 2011 г.

Table 3. Data of bird mortality on surveyed routes in 2011.

Напряжение ЛЭП Voltage of PL	Протяжённость учётных маршрутов, км Length of surveyed routes, km	Кол-во погибших птиц, ос. Number of dead birds, ind.	Частота гибели птиц, ос./10 км Rate of bird mortality, ind./10 km
10 кВ	326.8	296	9.06
35 кВ	106.8	3	0.28
110 кВ	603.4	45	0.75
220 кВ	64.2	2	0.31
Всего / Total	1101.2	346	3.14



Пустельга (*Falco tinnunculus*), погибшая на ВЛ-10 кВ.
Foto I. Самусенко.

Kestrel (*Falco tinnunculus*), killed by electrocution on PL 10 kV. Photo by I. Samusenko.

come to use electric poles for nesting. If in Belarus the White Stork nested almost exclusively on trees, roofs of houses or sheds at the end of 1960-s, a quarter of all nests were located at the electric poles by 2004 (Samusenko, 2007). In recent years, this tendency is heightened: the number of nests on poles in the monitoring territory, which is located in the floodplain of the Pripyat river, reached 61% in 2011. The lack of nesting places preferred in the past (trees and roofs) is especially actual in the face of increasing the species population in recent years. As a result, more and more mass nesting of storks on electric poles becomes one of the most urgent aspects of the problem "Birds and Power Lines". It manifests itself in the mass death of birds on PL and in the reducing of reproductive potential due to non-alternative destruction of nests, as well as in the large-scale biological damage inflicted by storks (shorting and damage of wires, premature wear of poles, etc.) (Samusenko, 2011).

The surveys carried out by us have allowed assessing roughly the importance of the problem "Birds and Power Lines" in the territory of Belarus. In the future, we are going to continue the research to develop approaches to reduce the bird mortality and minimize accidents on PL.

Угловые опоры либо опоры с отпайкой ЛЭП 10 кВ со штыревыми изоляторами представляют наибольшую опасность для птиц.

Angle poles or poles with switchers and upright insulators pose the greatest risk to birds.



Большинство опор ЛЭП высокого напряжения, где была зарегистрирована гибель птиц, были снабжены птицезащитными устройствами, в то время как ВЛ-10 кВ вообще не имели защиты, а на ВЛ-35 кВ устройства защиты применялись в редких случаях, например, при регулярном гнездовании крупных птиц (белого аиста) на опорах и т. п.

Всего за время полевых исследований на учётных маршрутах вдоль ВЛ-10–220 кВ отмечена гибель 346 особей птиц, относящихся к 29 видам (табл. 4). Среди них шесть видов-«краснокнижников»: обыкновенная пустельга, домовый сыч (*Athene noctua*), сизая чайка (*Larus canus*), турухтан, большой веретенник (*Limosa limosa*), коростель (*Crex crex*). Несколько особей погибших птиц удалось определить до рода или отряда, для остатков семи птиц систематическая принадлежность не выявлена. С учётом ранее полученной информации (данные колцевания и регистрации погибших птиц до 2010 г.) список птиц, для которых установлена гибель на ЛЭП на территории Беларуси, может быть дополнен и составляет 46 видов, из которых 12 занесены в Красную книгу Республики Беларусь.

В целом оказалось, что более подвержены гибели от поражения электротоком или ударов о провода врановые (сорока *Pica pica*, галка *Corvus monedula*, ворон, серая ворона *Corvus cornix*, грач) и обыкновенные скворцы (*Sturnus vulgaris*). Их доля от всех зарегистрированных случаев состави-

ла 44% и 35%, соответственно. Доля других воробынных, аистообразных (белый аист) и ржанкообразных (кулики, чайки) составила около 5% общего числа отмеченных случаев гибели, до 2% приходилось на сокообразных и голубеобразных.

Представленность птиц различных систематических групп в списке видов-жертв на ВЛ-10–35 кВ не имеет значительных отличий от общей картины смертности, что связано с тем, что именно на данных линиях отмечена основная масса погибших на ЛЭП птиц.

Большое количество врановых птиц в списке жертв ЛЭП объясняется экологическими особенностями данных видов: склонностью к агрегации в крупных гнездовых и кочёвочных скоплениях (особенно для галки и грача); высокой плотностью населения в открытых биотопах в зоне расположения ЛЭП; предрасположенностью к массовым, регулярным послегнездовым кочёвкам; предпочтением открытых кормовых биотопов; активным использованием опор ЛЭП в качестве групповых присад и для гнездования (галка, ворон, скворец). В ряде случаев под одной опорой фиксировалась гибель нескольких птиц одного вида. Одновременная их гибель происходила, как правило, при синхронном взлёте группы. Максимальное количество погибших птиц, зарегистрированных под одной опорой, достигало 16 особей. При этом, по результатам визуального осмотра трупов, период с момента гибели птиц в

Табл. 4. Количество и доля случаев гибели птиц на учётных маршрутах (апрель–октябрь 2011 г.).**Table 4.** Number and rate of observation of dead bird on surveyed routes (April–October 2011).

Вид / Species	10–35 кВ 10–35 kV		110–220 кВ 110–220 kV		Всего Total	
	n	%	n	%	n	%
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	1	0.3	2	4.3	3	0.9
Белый аист (<i>Ciconia ciconia</i>)	11	3.7	6	12.8	17	4.9
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	3	1.0	0	0.0	3	0.9
Луговой лунь (<i>Circus pygargus</i>)	0	0.0	1	2.1	1	0.3
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	3	1.0	0	0.0	3	0.9
Коростель (<i>Crex crex</i>)	0	0.0	1	2.1	1	0.3
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	0	0.0	1	2.1	1	0.3
Травник (<i>Tringa totanus</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	0	0.0	3	6.4	3	0.9
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	0	0.0	8	17.0	8	2.3
Сизая чайка (<i>Larus canus</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Озёрная чайка (<i>Larus ridibundus</i>)	2	0.7	1	2.1	3	0.9
Крачка (<i>Chlidonias sp.</i>)	0	0.0	1	2.1	1	0.3
Вяхирь (<i>Columba palumbus</i>)	1	0.3	2	4.3	3	0.9
Голубь (<i>Columba sp.</i>)	1	0.3	2	4.3	3	0.9
Ушастая сова (<i>Asio otus</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Домовый сыч (<i>Athene noctua</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Сорока (<i>Pica pica</i>)	7	2.3	0	0.0	7	2.0
Галка (<i>Corvus monedula</i>)	52	17.4	0	0.0	52	15.0
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	57	19.1	1	2.1	58	16.8
Серая ворона (<i>Corvus corone</i>)	5	1.7	0	0.0	5	1.4
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	24	8.0	3	6.4	27	7.8
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	118	39.5	1	2.1	119	34.4
Большая синица (<i>Parus major</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Чёрный дрозд (<i>Turdus merula</i>)	1	0.3	0	0.0	2	0.6
Рябинник (<i>Turdus pilaris</i>)	2	0.7	1	2.1	3	0.9
Певчий дрозд (<i>Turdus philomelos</i>)	1	0.3	5	10.6	5	1.4
Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i>)	0	0.0	2	4.3	2	0.6
Черноголовая славка (<i>Sylvia atricapilla</i>)	0	0.0	1	2.1	1	0.3
Мухоловка-пеструшка (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Полевой воробей (<i>Passer montanus</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Мелкие воробышные (<i>Passeriformes sp.</i>)	1	0.3	0	0.0	1	0.3
Неопределённые sp.	2	0.7	5	10.6	7	2.0
Всего / Total	299	100.0	47	100.0	346	100.0

такой группе мог варьировать от 1–2 дней до 1–1,5 и более месяцев.

Соотношение видов птиц, чья гибель отмечена на ВЛ 110–220 кВ, кардинально отличается от картины смертности птиц на ЛЭП среднего напряжения. Доля врановых и обыкновенного скворца относительно невелика – 9% и 5%, соответственно. Среди доминантов, чья доля превышала 10% зарегистрированных случаев, присутствуют в основном птицы средних и крупных

размеров: ржанкообразные (33%), преимущественно средних размеров воробышные (21%, исключая врановых и скворца), аистообразные (14%).

Анализ сезонной динамики смертности птиц на ЛЭП проведён на основании результатов обследований на мониторинговых маршрутах, где учётные работы проводились несколько раз за сезон (рис. 3). Гибель птиц на ЛЭП в апреле 2011 г. была незначительна. С мая по август наблюдалась посте-

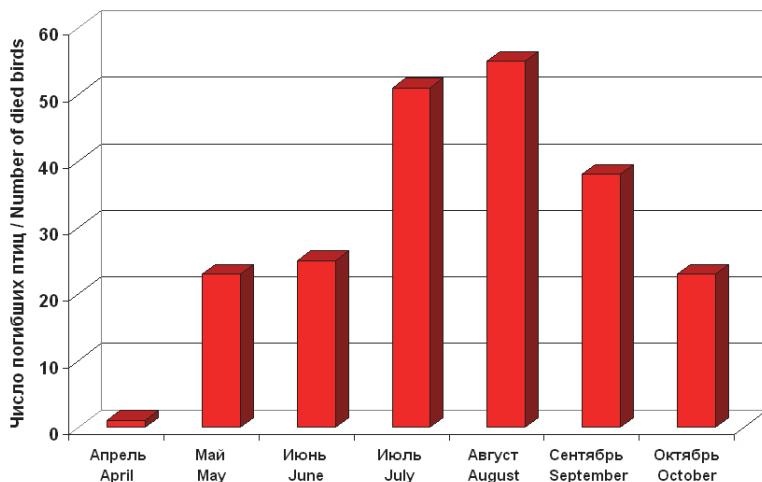


Рис. 3. Сезонная динамика гибели птиц на мониторинговых маршрутах в 2011 г. (n=216).

Fig. 3. Seasonal trend of bird mortality at the surveyed routes in 2011 (n=216).

пенный подъём уровня смертности птиц, а в осенние месяцы, наоборот, сокращение. Очевидно, что динамика отключений ЛЭП с участием птиц и смертности птиц на ЛЭП имеют сходный характер (см. рис. 2).

Видовой состав погибших на ЛЭП птиц существенно изменился на протяжении сезона обследования: в разные месяцы по смертности доминировали пять видов. Обыкновенный скворец доминировал по количеству регистраций гибели в июне (23,5%), июле (58,8%), августе (60%) и октябре (30,4%); грач – в мае (26,1%), июне (35,3%), июле (15,7%) и сентябре (18,4%); галка – в мае (13,0%), сентябре (18,4%) и октябре (17,4%); белый аист – в августе (20%); чибис (*Vanellus vanellus*) – в октябре (21,7%).

Очевидно, что увеличение числа погибших на ЛЭП птиц в конце мая–июне связано с началом вылета из гнёзд молодняка, в основном раннегнездящихся врановых. Плохо умеющие летать молодые птицы в первую очередь становятся жертвами ЛЭП. Аналогичным образом,

рост гибели птиц на ЛЭП в июле–августе происходит за счёт резкого увеличения количества не только местных гнездящихся птиц, но и за счёт усиления миграции из других регионов. Именно на конец июля–август приходится вылет из гнёзд и основной период осенней миграции белого аиста и ряда других крупных птиц. В сентябре интенсивность кочёвок и миграции многих птиц идёт на спад, в частности, она заканчивается у аистов, некоторых воробьиных и др. Тем не менее, в осенние месяцы может наблюдаться всплеск миграционной активности ряда дальних мигрантов, таких, как кулики.

Подавляющее большинство случаев гибели птиц на ЛЭП приурочены к открытым типам биотопов (рис. 4). Гибель птиц наиболее часто отмечалась в период уборки зерновых, сенокошения, пахоты, когда на полях и сенокосных лугах отмечается повышенная численность пернатых. Определённая зависимость увеличения смертности птиц прослеживается и в связи с расположением ЛЭП вблизи крупных сельскохозяйственных объектов, а также по соседству с водоёмами, где, как правило, птицы концентрируются ввиду обилия корма.

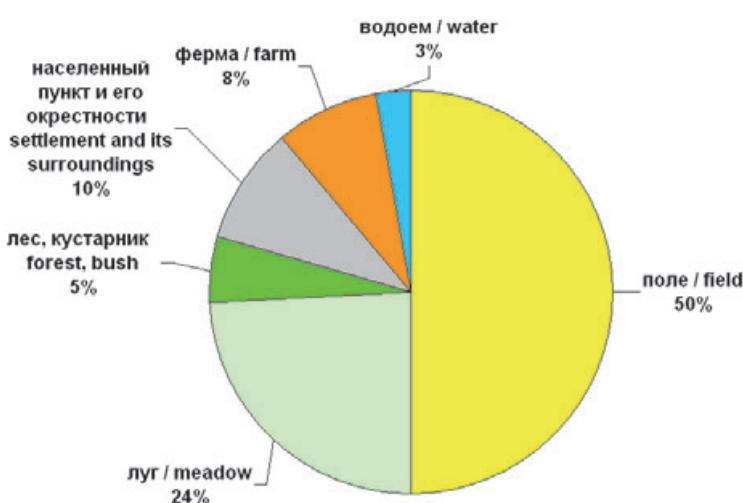
Заключение

Несмотря на использование различных птицезащитных устройств, количество аварийных отключений на ЛЭП среднего и высокого напряжения на территории Беларуси за последние пять лет увеличилось почти вдвое по сравнению с предыдущим пятилетним периодом. Это свидетельствует о недостаточной эффективности существующих в стране методов защиты и необходимости пересмотра подходов по защите птиц на ЛЭП. На территории Беларуси, также, как в России (Салтыков, 2003, Мыцына, 2008) или Казахстане (Карякин, 2006), наибольшее число случаев гибели птиц вследствие поражения электротоком отмечено на ВЛ-10 кВ. Наиболее опасными для птиц являются широко распространённые железобетонные опоры ВЛ-10 кВ с металлической траверсой и штыревыми изоляторами, особенно угловые и анкерные. Значительное количество птиц средних и крупных размеров погибает также на ВЛ-110 кВ в результате столкновений с проводами.

Общий список птиц, для которых установлена гибель от поражения электротоком или ударов о провода, на территории

Рис. 4. Распределение случаев гибели птиц на ЛЭП по типам биотопов в 2011 г. (n=346).

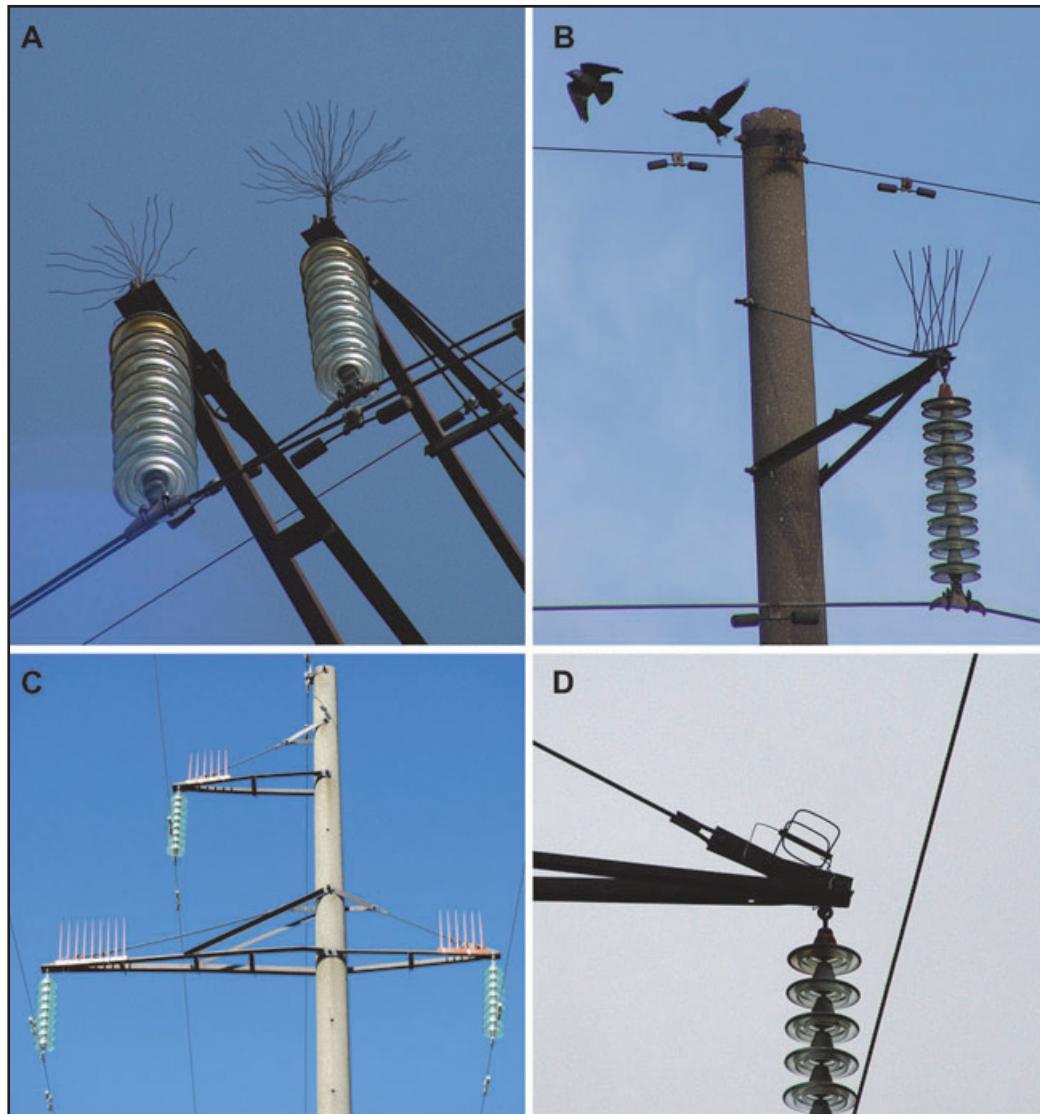
Fig. 4. Distribution of bird deaths on PL according to habitats in 2011 (n=346).



Защитные устройства на опорах ЛЭП: «ерши» мягкой (A) конструкции, «гребёнки» из токопроводящих (B) и диэлектрических материалов (C), вертушки (D).

Фото И. Самусенко.

Perch detectors of different design on electric poles: upright “whisk brooms” made of conducting (A, B) and dielectric (C) materials; rotating device for the scaring of birds (D).
Photos by I. Samusenko.



Беларусь (с учётом ранее накопленных данных) включает 46 видов, из которых 12 занесены в Красную книгу РБ. По минимальной оценке, опираясь на данные полевых исследований 2011 г., ежегодно на ЛЭП республики может гибнуть около 200 тыс. птиц, из которых не менее 185 тыс. приходится на ВЛ-10 кВ. Установлено, что наиболее часто погибают на ЛЭП врановые и обыкновенные скворцы. Однако, электролинии могут представлять значительную угрозу для ряда других видов птиц в силу небольшой численности их популяций или относительно высокой частоты гибели: хищных птиц, белого аиста, лебедя-шипуна, куликов. В этой связи хотелось бы упомянуть о существенном отрицательном воздействии ЛЭП на отдельные виды крупных птиц на примере беркута и белого аиста.

Если до недавнего времени популяция беркута в Беларусь оценивалась как стабильная с численностью 25–35 гнездящих-

ся пар (Красная книга РБ, 2004), то в последние годы, по оценкам специалистов, она составляет 5–7 пар (В. Домбровский, личное сообщение). На севере страны, где сосредоточена основная часть гнездовой группировки вида, в последние годы зарегистрировано всего четыре пары (Домбровский, Ивановский, 2009). Гнездящийся в Беларусь беркут практически оказался на грани исчезновения, и влияние ЛЭП может стать критическим для популяции ввиду высокого уровня смертности от электроповреждений, отмеченного по результатам анализа возвратов колец на территории страны.

Современная численность белого аиста на территории Беларусь составляет 21,5 тыс. гнездящихся пар, при этом белорусская гнездовая группировка, входящая в состав восточноевропейского ядра мировой популяции, характеризуется одними из наиболее высоких в пределах ареала численностью и плотностью гнездования

(Самусенко, 2007). Для белого аиста несчастные случаи на ЛЭП являются одной из основных причин гибели (Riegel, Winkel, 1971; Oatley, Rammesmayer, 1988; Fiedler, 1999 и др.). Проблема гибели аистов на ЛЭП усугубляется ещё и тем, что птицы по всему ареалу осваивают опоры линий в качестве гнездового субстрата. Если в конце 1960-х годов в Беларусь белые аисты гнездились почти исключительно на деревьях, крышах домов или сараев, то к 2004 г. четверть всех гнёзд располагалась уже на столбах (Самусенко, 2007). В последние годы темпы увеличения количества гнёзд на столбах ещё более ускорились: к 2011 г. их доля на мониторинговой площадке в пойме р. Припять достигла 61%. При дефиците подходящих для гнездования традиционных опор (деревьев предпочтаемой архитектоники кроны и построек с мягким покрытием крыш) и в связи с увеличением протяжённости и густоты ЛЭП, столбы являются для аистов очень привлекательными и удобными объектами для строительства гнёзд: подлёгт к гнезду всегда свободен, а провода создают для гнездовой постройки дополнительную опору. Нехватка традиционных опор особенно остро ощущается в условиях роста популяции вида в последние годы и при высокой плотности гнездования. В связи с этим всё более массовое гнездование аистов на опорах линий электропередачи становится одной из актуальнейших сторон проблемы «Птицы и ЛЭП». Она проявляется в массовой гибели птиц на ЛЭП и снижении репродуктивного потенциала в результате безальтернативного разрушения гнёзд, а также в масштабных биоповреждениях, наносимых аистами (замыкание и повреждение проводов, преждевременный износ опор и т. п.) (Самусенко, 2011).

Выполнение вышеописанных работ впервые позволило в первом приближении оценить состояние проблемы «Птицы и ЛЭП» на территории Беларусь. В дальнейшем планируется продолжение исследований для разработки подходов к снижению гибели птиц на ЛЭП и минимизации аварийности электросетей.

Благодарности

Авторы выражают благодарность всем принимавшим участие в полевых исследованиях 2011 г., особенно Ю. Третьяк, О. Парейко, Д. Лундышеву, Д. Журавлеву, М. Колоскову, Д. Харковичу, Д. Табунову и

Д. Кителю. Особо хотелось поблагодарить Т. Павлюшик за её многолетний труд по ведению базы данных Белорусского центра кольцевания птиц и оказанную помощь в переводе статьи. Авторы признательны многим исследователям, предоставившим сведения о своих более ранних регистрациях гибели птиц на ЛЭП, принявших участие в анкетировании, организованном с поддержкой ОО «Ахова птушак Башкайушчыны». Также благодарим сотрудников Белорусского энергетического концерна ГПО «Белэнерго» и его региональных структур за предоставленные данные об аварийных отключениях ЛЭП и информационную поддержку при организации работ.

Литература

Домбровский В.Ч., Ивановский В.В. Результаты учётов беркута *Aquila chrysaetos* в Витебской области в 2007–2008 годах. – Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития. Мат. III Междунар. конф. Витебск, 2009. С. 109–111.

Карякин И.В. Линии смерти продолжают собирать свой «чёрный» урожай в Казахстане. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №11. С. 14–21.

Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. Минск, 2004. 320 с.

Салтыков А.В. Проблема гибели птиц от электрического тока на ЛЭП в Среднем Поволжье и обоснование птицезащитных мероприятий: Дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2003. 136 с.

Самусенко И.Э. Современное состояние популяции белого аиста (*Ciconia ciconia* L.) в Беларусь. – Природные ресурсы. 2007. №4. С. 55–62.

Самусенко И.Э. Факторы, влияющие на успех размножения белого аиста *Ciconia ciconia* в пойме реки Припять. – Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. 2011. №4. С. 99–102.

Машына А.И. Защита хищных птиц на воздушных линиях электропередач. – Изучение и охрана хищных птиц Северной Евразии. Мат. V междунар. конф. по хищным птицам Северной Евразии. Иваново, 2008. С. 34–35.

Fiedler G. Zur Gefährdung des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) durch Freileitungen in europäischen Staaten. Weissstorch im Aufwind? – White Storks on the up? Bonn, 1999. P. 505–511.

Oatley T. B., Rammesmayer M. A. M. Review of recoveries of ringed white storks *Ciconia ciconia* in Southern Africa. – Ostrich. 1988. Vol. 59. P. 97–104.

Riegel M., Winkel W. Über Todesursachen beim Weißstorch (*C. ciconia*) an Hand von Rinfundangaben. – Die Vogelwarte. 1971. Vol. 26. S. 128–135.

Features of Protection of Open Switching Centers from the Damages Caused by Birds (On the Example of Nuclear Power Station): Experience of Application of Repellent Technique, Russia

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ПТИЦАМИ (НА ПРИМЕРЕ АЭС): ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО РЕПЕЛЛЕНТНОГО МЕТОДА, РОССИЯ

Sapunkova N., Zolotarev S. (A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia)

Сапункова Н. Ю., Золотарёв С. С. (Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия)

Контакт:

Надежда Юрьевна
Сапункова
Учреждение
Российской Академии
наук
«Институт проблем
экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова»,
Лаборатория экологии
и управления
поведением птиц
119071, Россия,
Москва,
Ленинский пр-т, 33
тел.: +7 926 111 34 11
bird-net@mail.ru

Сергей Сергеевич
Золотарёв
Учреждение Российской
Академии наук
«Институт проблем
экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова»,
Лаборатория экологии
и управления
поведением птиц
119071, Россия,
Москва,
Ленинский пр-т, 33
тел.: +7 926 365 54 90
bird-net@mail.ru

Резюме

Описывается проблема биоповреждений, вызываемых жизнедеятельностью птиц, на таких стратегически важных объектах, как атомные электростанции (АЭС). Для организации системы отпугивания птиц используется комплексный подход, сочетающий применение разных групп репеллентов. Наиболее перспективные – биоакустические, обладающие рядом преимуществ. Эффективность воздействия репеллентов значительно снижается при наличии легкодоступной кормовой базы вблизи защищаемого объекта.

Ключевые слова: биоповреждения, репеллентные устройства, отпугивание птиц.

Поступила в редакцию: 20.03.2012 г. **Принята к публикации:** 30.03.2012 г.

Abstract

The article describes the problem of the biodamages, caused by birds on such strategically important objects, as nuclear power stations. For the bird scaring effect it is need to use the complex approach combining application of different groups of repellents. Application of the bioacoustic repellents possessing nearby of advantages is most perspective. Efficiency of influence of any repellents considerably decreases in the presence of a readily available forage reserve near to protected object.

Keywords: biodamages, bird scare equipment, scaring birds away.

Received: 20/03/2012. **Accepted:** 30/03/2012.

Введение

Высоковольтные открытые распределительные устройства (ОРУ) крупных энергетических объектов занимают значительные площади, и металлические конструкции этих ОРУ – фермы, опоры, порталы, которые необходимы для крепления высоковольтных проводов, привлекают птиц. Эти конструкции используются птицами в качестве присад и мест гнездования. Так как эти объекты являются режимными, где деятельность человека ограничена и фактор беспокойства сведён к минимуму, это также увеличивает привлекательность объектов для птиц.

В части электрооборудования на АЭС основному негативному воздействию в связи с жизнедеятельностью птиц подвергается оборудование открытых распределительных устройств (ОРУ) и воздушных линий (ВЛ). Присутствие птиц на таких объектах приводит, во-первых, к коротким замыканиям в результате наброса различных предметов на токонесущие конструкции, во-вторых, происходит гибель птиц в результате пора-

Introduction

On the nuclear power plants (NPP) birds have a negative impact on the open switching centers (OSC) and overhead power lines (PL). The presence of birds at these sites leads to short-circuit.

We know quite a number of events, when the open switching centers failure led to the discharging, and even to stoppages of nuclear power units. Considering these facts, the development of relevant techniques, instruments and devices used to protect nuclear power facilities from damage by birds is very important.

Results

According to the results of surveys we revealed that the peak of bird activity and biodamage caused by them at NPP is registered for the period of March-May. The design features of high-voltage facilities of OSC and PL inside the NPP surveyed by us are very attractive to crows. A colony of Rooks (*Corvus frugilegus*) and Jackdaws (*C. monedula*) was found on the territory

Contact:

Nadezhda Sapunkova
A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
Leninskiy av., 33,
Moscow,
Russia, 119071
tel.: +7 926 111 34 11
bird-net@mail.ru

Sergey Zolotarev
A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
Leninskiy av., 33,
Moscow,
Russia, 119071
tel.: +7 926 365 54 90
bird-net@mail.ru

жения электрическим током по причинам, схожим с таковыми на ЛЭП.

Известно достаточно большое количество событий, когда отказы оборудования открытых распределительств приводили к разгрузкам и даже остановкам энергоблоков АЭС. Такие события в работе АЭС крайне нежелательны. Например, «Регламент по безопасной эксплуатации» для энергоблоков с РУ ВВР-440 допускает при работе на номинальной мощности всего 200 случаев аварийных (быстрых) остановок энергоблока за весь срок эксплуатации! Столь ограниченный ресурс по количеству остановок обязывает принять всевозможные меры по исключению такого рода воздействий. Например, в 2008 г., впервые за 40 лет, на территории одной из АЭС центрально-чернозёмного района, пара аистов (*Ciconia ciconia*)嘗試在變壓器塔上築巢，導致變壓器停電超過50%。在一個寒冷的冬天，一群小的鳥類飛進變壓器，被吸引到溫暖的熱源。結果導致變壓器過熱並燒毀，鳥類因此喪生。

Проблема биоповреждений, вызываемых птицами, в электроэнергетике не нова. Достаточно давно известны случаи отключения воздушных линий 110–220 кВ. Однако, в последние годы наметился рост количества отказов электрооборудования такого рода.

Для прогнозирования орнитологической ситуации на обследуемой территории очень важен анализ суточного и сезонного распределения птичьего населения. С этой целью на исследуемых АЭС проводятся эколого-орнитологические обследования. На основании полученных данных определяются наиболее эффективные методы, приборы и устройства, применяемые для защиты объекта от биоповреждений.

Результаты

По результатам обследований выявлено, что пик биоповреждающей деятельности на АЭС приходится на период гнездостроения (март–май). Конструктивные особенности высоковольтного оборудования ОРУ и внутристанционных ЛЭП обследованной нами АЭС обладают повышенной привлекательностью для врановых. На террито-

of OSC-330. A total number of birds in the colony was more than 500 individuals. We found 270 nests, 80% of which were occupied by Rooks, and 20% – Jackdaws (fig. 1). According to the results of surveys one of the major reasons for the colony surviving is the presence of available food supply in the form of municipal waste landfill (fig. 1).

To eliminate the impact of birds on the NPP operating the complex approach is required. Therefore, we considered a number of repellent techniques and selected the most appropriate one.

Under conditions of the NPP operating the most effective repellents are as follows:

1. Bioacoustic equipment.
2. Ultrasound equipment.
3. Optical repellents.

After reviewing all the existing ways of preventing the biodamage, we can state that bioacoustic and optical repellents are the most effective.

Practical application

In the spring of 2009, the bioacoustic plant placed on one of the lighting poles of OSC, running in test mode, showed good repellent effect. However, it does not cover the area throughout the OSC, and the birds from the colony moved to the area where the signal fades down.

In 2010, the entire territory of OSC-330 kV of NPP was equipped with bioacoustic plants. The complex consisted of eight plants and 32 remote radiators. The plants were placed on the lighting poles at the height that is suitable for the service, and the radiators were at a height of 30 m. The entire complex is powered by 220 V.

In March 2010, the bioacoustic plants were put into operation, but a sufficient repellent effect was not achieved – the birds tried to occupy their old nests and begin to lay and incubate eggs. After analyzing the situation it was decided to use additional reinforcing repellents. As an instrument of the reinforcing affect the laser radiators, that belonging to the group of optical repellents, were selected. As a result, Rooks and Jackdaws left their nests. Thus, application of the complex was effective, but demanded certain amount of staff time.

Conclusions and Recommendations

1. Each site has an individual set of factors that attract birds; as a result the list of bird species is specific. Basing on these factors the optimal set of repellents and techniques are selected.

рии ОРУ-330 была обнаружена колония, состоящая из грачей (*Corvus frugilegus*) и галок (*C. monedula*), общей численностью более 500 особей, обнаружено 270 гнёзда, 80% из которых занимали грачи и 20% – галки (рис. 1). По наблюдениям персонала ОРУ-330, колония существует более 10 лет, численность гнёзда в колонии ежегодно возрастает. Борьба с такими скоплениями усложняется гнездовым консерватизмом её обитателей. По результатам обследования было выявлено, что одним из основных факторов существования данной колонии является наличие легкодоступной кормовой базы в виде муниципального полигона твёрдых бытовых отходов (ТБО), причём складирование отходов производится открытым способом (рис. 1). Основные пути миграций членов колонии направлены от мест гнездования на ОРУ-330 до полигона

2. Despite the existence of the most modern tools, an integrated approach is required to eliminate the bird-caused damage of protected sites.

3. The combined use of optical and acoustic / acoustic and mechanical repellents (for each site a set of these tools is different) has the greatest effect.

4. For sites where the number of birds visiting the protected area and the number of nesting attempts is insignificant, we recommend to have a bioacoustic mobile plant and a powerful laser radiator in the arsenal of duty shift.

5. The effectiveness of any repellent is greatly reduced in the presence of available food supply in the vicinity of the protected site, so the priority is to ensure the measures for eliminating that which attracts birds at the area.



Рис. 1. Колония грачей (*Corvus frugilegus*) и галок (*C. monedula*) на электросетевом комплексе АЭС (слева) и муниципальный полигон твёрдых бытовых отходов – место кормёжки врановых, гнездящихся на электросетевых объектах АЭС (справа).

Фото Н. Сапуновой.

Fig. 1. Colony of Rooks (*Corvus frugilegus*) and Jackdaws (*C. monedula*) on the switching center of NPP (left) and municipal waste landfill – the area of feeding for crows, nesting on electrical facilities of NPP (right). Photos by N. Sapunkova.

и обратно, расстояние до полигона составляет 2 км. Примерно с середины августа ночёвка смешанной стаи врановых перемещается с ОРУ-330 на деревья в город-спутник. Удалённость места ночёвок от полигона ТБО – около 7,2 километров, по пути птицы присаживаются на порталы ОРУ-330. По результатам обследования было рекомендовано, в первую очередь, перенести полигон ТБО или, по крайней мере, изменить технологию складирования отходов на полигоне.

Для исключения влияния биоповреждающей деятельности птиц на работу АЭС требуется комплексный подход. В идеале защитные меры следует закладывать ещё на стадии проектирования оборудования, что в условиях существующих АЭС невыполнимо. Поэтому нами был рассмотрен ряд репеллентных средств и выбраны наиболее приемлемые.

В условиях АЭС оптимально применять репелленты следующих групп:

1. Биоакустическое оборудование. В основе действия приборов заложен биоакустический метод воздействия на птиц. Электронные устройства этой группы с усиливанием воспроизводят крики «бедствия» и «тревоги» птиц, находящихся в крайне экстремальном, некомфортном положении или внезапно обнаруживших источник серьёзной опасности поблизости от себя, а также чередующиеся с этими криками синтезированные репеллентные сигналы.

2. Ультразвуковое оборудование. В основу его работы положена генерация переменных ультразвуковых сигналов в соответствии с задаваемой программой. Приборы этой группы целесообразно применять для защиты объектов небольшой площади.

3. Оптические репелленты. Применяются в виде яркого света и световых вспышек, проблесковых маячков, вращающихся зеркальных и пластиковых шаров. К высокоэффективным средствам защиты объектов в тёмное время суток относятся устройства

на основе лазерного излучения. Мощность излучения (50 мВт) не наносит вреда птицам, но вызывает панический страх и ощущение дискомфорта, вследствие чего они стремятся покинуть место действия лазера. Эти устройства применяются для удаления птиц с мест отдыха, ночёвок и гнездования.

Изучив все существующие способы борьбы с биоповреждениями, можно заключить, что для применения в условиях АЭС больше всего подходят биоакустические и оптические репелленты. После проведённого в 2008–2009 гг. эколого-орнитологического обследования одной из АЭС, был разработан план по внедрению репеллентного комплекса, состоящего из биоакустических и оптических репеллентов, на территории открытых распределительных устройств этой АЭС.

Из биоакустики выбрали установку, разработанную сотрудниками Лаборатории экологии и управления поведением птиц Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова Российской академии наук совместно со специалистами Отраслевой группы авиационной орнитологии Государственного центра «Безопасность полётов на воздушном транспорте» ФСНТ Министерства транспорта РФ.

Требования к установке заключались в обеспечении повышенной выходной мощности, высокой верности воспроизведения сигналов и дополнительной защите для использования ее в условиях сильных электромагнитных полей, а также эффективности совместного использования биоакустической установки и лазерных излучателей в определённое время суток (начало трансляций репеллентных сигналов необходимо было синхронизировать с реальным временем суток).

По целому ряду эксплуатационных характеристик установка превосходит все известные аналоги. Высокая мощность, уникальная прогрессивная система программирования режимов работы и широкий спектр воспроизводимых сигналов являются главными отличительными особенностями установки. В базу данных для воспроизведения заносятся сигналы тех видов птиц, которые были встречены при эколого-орнитологическом обследовании защищаемой территории, а также сигналы их естественных врагов.

Установка функционирует в автоматическом режиме, который определяется микропроцессорным модулем с установленным программным обеспечением. Микропроцессорный модуль обеспечивает

хранение в цифровом виде и воспроизведение акустических сигналов, формирование временных интервалов и возможность внесения программных изменений. Микропроцессорный модуль представляет собой одноглавый компьютер с процессором, памятью, твердотельным электронным диском, звуковой картой и разъёмом для подключения съёмного USB-накопителя. Сигнал с выхода звуковой карты микропроцессорного модуля подаётся на вход усилителя мощности, к выходу которого подключается акустическая система.

Акустическая система состоит из широкополосных излучателей. Диапазон работы акустической системы соответствует частотному диапазону звуковой коммуникации большинства видов птиц, включая: врановых, дневных хищных, сов, водоплавающих, чаек, куликов, мелких воробьиных и других.

Трансляция репеллентных акустических сигналов осуществляется периодически, в соответствии с заданной программой. Каждая трансляция представляет собой последовательность нескольких репеллентных сигналов. Трансляции осуществляются в автоматическом режиме с определёнными паузами между ними.

В течение суток имеется возможность изменять режимы трансляции: набор сигналов, время трансляции, паузы между ними. Это достигается тем, что все временные интервалы синхронизированы с реальным временем.

Временные интервалы образуют временные циклы двух типов – суточные и глобальные. Суточный 24-часовой цикл разделён на несколько последовательных периодов. При этом, существует возможность отдельно для каждого периода определять его начало и окончание, количество сигналов, их видовую принадлежность и последовательность в трансляции, а также интервал изменений паузы между трансляциями. Это замедляет формирование так называемого «эффекта привыкания», т.е., исчезновения оборонительной реакции птиц в виде бегства на действие репеллентного раздражителя.

Используемое в микропроцессорном модуле программное обеспечение позволяет пользователю менять режим работы установки, пополнять библиотеку акустических отпугивающих сигналов, хранящуюся на электронном диске микропроцессорного модуля, а также загружать обновления для используемого программного обеспечения.

Пользователь вносит изменения в режим работы установки с помощью специальной программы-планировщика, записанной на съёмном USB-накопителе. Подводя итог, следует сказать, что данная установка представляет собой электронное оборудование нового поколения, в котором учтён многолетний национальный и мировой опыт по применению биоакустического метода отпугивания птиц.

Практическое применение

Весной 2009 г. на одной из осветительных мачт ОРУ была помещена биоакустическая установка, запущенная в тестовом режиме, которая показала хороший репеллентный эффект. Однако установка не охватывала площади всей территории ОРУ, и члены колонии переместились в зону, где сигнал затухает.

Для реализации всего комплекса на следующий год биоакустическими установками оснастили всю территорию ОРУ-330 кВ АЭС. На осветительных мачтах по всей площади ОРУ-330, которая составляет 600 м², были размещены восемь установок. Комплекс состоял из восьми установок и 32 выносных излучателей. Установки находились на осветительных мачтах внизу – на высоте, доступной для обслуживания, а излучатели на высоте около 30 м. Питание осуществлялось от сети 220 вольт.

В марте 2010 г. биоакустические установки были введены в эксплуатацию, однако достаточного репеллентного эффекта достигнуто не было – птицы попытались занять свои старые гнёзда и начать готовиться к выведению птенцов. После анализа орнитологической ситуации было принято решение об использовании подкрепляющих дополнительных репеллентов. В связи с требованиями по безопасности на объектах электроэнергетики запрещено использование пиротехники, а также потенциально пожароопасных репеллентов, к которым можно отнести пропановые пушки, успешно применяемые в аэропортах. Поэтому в качестве приборов подкрепляющего действия были выбраны лазерные излучатели, относящиеся к группе оптических репеллентов. В темное время суток и во время звуковых трансляций биоакустической установки была проведена активная обработка территории ОРУ-330 с помощью лазерных излучателей, для того, чтобы поднимать птиц с кладок и препятствовать возвращению их на гнёзда, по возможности, максимально длительное время. В таком режиме работа продолжалась в течение пяти дней.

Грачи и галки покинули свои гнёзда и переместились на ночёвку в лесополосу около города-спутника, в дневное время птицы периодически присаживались на порталы ОРУ-330 во время перелёта на полигон ТБО. Таким образом, применённый комплекс оказался эффективным, но потребовал определённых затрат времени персонала.

Методы и технические средства, необходимые для защиты высоковольтных ОРУ, одинаковы для всех хозяйственных объектов. Так, аналогичными биоакустическими установками было оснащено лётное поле аэропорта «Домодедово».

Выводы и рекомендации

1. Каждый объект обладает индивидуальным набором факторов, привлекающих птиц, а также характерным видовым составом птиц. Исходя из этого, на основе проведённого эколого-орнитологического обследования подбирается оптимальный набор репеллентов и методика их использования.

2. Несмотря на существование самых современных репеллентов, для исключения влияния биоповреждающей деятельности птиц на работу защищаемых объектов, требуется комплексный подход. Защитные меры следует закладывать ещё на стадии проектирования.

3. Конструктивные особенности оборудования различного типа являются в разной степени привлекательными для птиц, поэтому для каждого вида оборудования необходимо применение комбинированных репеллентов. При этом, один из репеллентов обладает повышенной экологической значимостью для птиц и играет роль подкрепляющего фактора. Эффективно совместное применение оптических и акустических средств, акустических и механических – для каждого объекта набор этих средств будет отличаться.

4. Для объектов, где количество птиц, посещающих защищаемую территорию и число попыток гнездования незначительны, мы рекомендуем иметь в арсенале дежурной смены мобильную биоакустическую установку и мощный лазерный излучатель.

5. Эффективность любых репеллентов значительно снижается при наличии легкодоступной кормовой базы в непосредственной близости от защищаемого объекта, поэтому первоочередной задачей является обеспечение мер по ликвидации кормовой привлекательности территории.

Bird Protection Devices for Power Lines in the Middle Voltage Range Made by LLC "Eco-NIOKR"

ПТИЦЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛЭП СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ЭКО-НИОКР»

Tetnev S.G. (LLC "Eco-NIOKR", Ulyanovsk, Russia)

Тетнёв С.Г. (ООО «Эко-НИОКР», Ульяновск, Россия)

Контакт:

Сергей Геннадьевич
Тетнёв
ООО «Эко-НИОКР»
432071, Россия,
Ульяновск,
ул. Ватутина, 16
тел.: +7 927 270 24 47
факс: +7 8422 43 49 63
stetnev@yandex.ru

Contact:

Sergey Tetnev
LLC "Eco-NIOKR"
Vatutina str., 16,
Ulyanovsk,
Russia, 432071
tel.: +7 927 270 24 47
fax: +7 8422 43 49 63
stetnev@yandex.ru

Резюме

В статье излагается описание модельного ряда современных отечественных ПЗУ, разработанных и производимых в Ульяновске ООО «Эко-НИОКР». За пять лет создано восемь моделей птицезащитных устройств, предназначенных для различных типов опор и способов крепления провода на изоляторах ВЛ 6–10 кВ. Автор также рассматривает случаи неправильного использования ПЗУ в связи с ошибками, допускаемыми энергетиками при выборе и монтаже устройств.

Ключевые слова: воздушная линия электропередачи, ВЛ 6–10 кВ, птицезащитное устройство, ПЗУ, траверса, железобетонные опоры, ЛЭП, ООО «Эко-НИОКР».

Поступила в редакцию: 17.03.2012 г. **Принята к публикации:** 30.03.2012 г.

Abstract

The article describes the model range of modern bird protection devices (BPD), developed and made by the LLC "Eco-NIOKR" in Ulyanovsk. For five years, eight models of BPD have been designed for various types of electric poles and techniques of attaching wires to insulators that suspend the overhead power lines 6–10 kV. The author also examines the cases of incorrect use of BPD due to errors made by power engineers in the selection and mounting of devices

Keywords: power lines, PL 6–10 kV, bird protection devices, BPD, crossarms, concrete poles, LLC "Eco-NIOKR".

Received: 17/03/2012. **Accepted:** 30/03/2012.

Введение. История создания птицезащитных устройств

Первые упоминания о птицезащитных мероприятиях на ЛЭП относятся к началу прошлого века. Так, авторы немецкого пособия «Рекомендации по охране птиц при строительстве воздушных линий» (Хаас и др., 2003) сообщают: «Инженер Герман Хенле уже в 1913 г. выступил на III Германском орнитологическом конгрессе в Гамбурге с докладом на тему «Электричество и охрана птиц», в котором он убедительно описал проблему гибели птиц от удара током. Г. Хенле рекомендовал издать специальные требования, обязывающие владельцев ЛЭП обеспечивать достаточную защиту птиц от электроударов. В итоге, впервые было выпущено предписание по предупреждению опасности для птиц, которое приведено в «Правилах строительства воздушных линий электропередачи». Уже тогда подчеркивалось, что такое решение отвечает интересам промышленности, поскольку оно позволит предотвратить аварии и повреждение оборудования.

Сотрудничество между защитниками птиц и электрическими компаниями впоследствии позволило разработать конструкции ЛЭП, которые лучше защищали птиц от удара током. В то время для

Introduction. History of creation of the bird protection devices

In the USSR in 1937, A. Formozov (1981) drew attention to the widespread events of bird mortality from electrocution on power lines.

The fundamentally new PL in the medium voltage range have begun to construct everywhere in Russia since 1960-s. Power lines were suspended by reinforced concrete poles with upright insulators, mounted on the metal grounded crossarm. All attempts to create effective bird protection devices (BPD) in the XX century in our country have been unsuccessful.

LLC "Eco-NIOKR" is a developer and manufacturer of BPD in Russia

LLC "Eco-NIOKR" was founded in Ulyanovsk in 2006. The basis of its activities is design, development, testing and production of BPD. Our BPDs have a success in prevention of bird electrocution in different parts of Russia from the Primorsky Kray to its western border. Collaborations with foreign countries are also developed.

The range of bird protection devices of LLC "Eco-NIOKR"

Eight models of BPD have been designed for five years. They are intended to mitigate

ЛЭП среднего напряжения применялись преимущественно опоры из дерева, которое, в отличие от предварительно напряжённого железобетона, является хорошей изоляцией, по крайней мере, в сухую погоду.

В СССР ещё в 1937 г. известный русский натуралист А.Н. Формозов (1981) писал: «Следует упомянуть о линиях высоковольтных передач, на проводах которых птицы погибают, вызывая короткие замыкания. Это явление настолько распространённое, что вызвало некоторые изменения в устройстве передач, имеющие целью сделать их безопасными и от птиц, и для птиц».

Несмотря на положительное решение проблемы, преемственность опыта не была обеспечена и впоследствии ситуация повторилась в значительно больших масштабах. С 60-х годов XX века начато массовое внедрение железобетонных опор для распределительных воздушных электролиний (ВЛ 6–10 кВ), где в качестве заземляющих элементов используется продольная арматура стоек, а заземлённые траверсы изготавливаются из угловой стали. Наибольшее распространение получили стойки типа СНВ-2,7 из вибрированного железобетона прямоугольного сечения с предварительно напряжённой арматурой, разработанные институтом «Сельэнергопроект». Металлическую траверсу образуют сваренные между собой горизонтальный и вертикальный уголки с приваренными к ним крюками и штырями (Арайс, Сталтматис, 1977). Именно этот вид конструкций опор (с оголовком типа М-1 и его модификациями) оказался наиболее опасным для жизни птиц.

ООО «Эко-НИОКР» – разработчик и производитель отечественных ПЗУ

Общество с ограниченной ответственностью «Экологические Научно-Исследовательские Опытно-Конструкторские Работы» (ООО «Эко-НИОКР») было образовано в 2006 г.

Основу деятельности общества составляет конструкторская разработка, испытание и организация производства птицезащитных устройств (ПЗУ).

Мы не только производим наши защитные устройства, но и постоянно совершенствуем их, формируем модельный ряд конструкций, что позволяет по желанию заказчика произвести подбор защитных устройств по индивидуальным техническим параметрам конкретной электроустановки.

various types of pole and techniques of wires mounting to insulators on PL 6–10 kV.

The first model made in Ulyanovsk – BPD-6-10kV (рис. 1) was designed and was launched in 2007. The model showed good performance; according to opinion of electricians, “the device is ideal to install.” During four years of operating the power lines, retrofitted with this BPD, the bird mortality from electrocution has not been noted.

After the developing of better (more plastic in their construction) devices in 2009 and 2010, BPD-6-10kV has not been manufactured since 2011. The more modern and unified models BPD-6-10kV-K and BPD-6-10kV-M have replaced it.

BPD-6-10kV-U (fig. 2) is designed for mounting on upright insulators of anchor-angle poles, which crossarms are with six insulators.

BPD-6-10kV-D (fig. 3) is designed for mounting on upright insulators of intermediate poles with dual fastening of the wire.

BPD-6-10kV-K (fig. 4) is designed for mounting on upright insulators of terminal and intermediate poles.

BPD-6-10kV-C (fig. 5) is designed for mounting on upright insulators of intermediate poles with fastening of the wire with anti-vibration clamps CAH-10-1.

BPD-6-10kV-G (fig. 6) is designed for mounting on upright insulators of intermediate poles with wires that are fastened to the center of insulator.

BPD-6-10kV-M (fig. 7) is a unified model of BPD with increased length of the wire covering (1430 mm).

BPD-6-10kV-MG (fig. 8) is a corrugated plastic tube that is designed to insulate bare wires, as well as for use with BPD-6-10kV-M.

All the above BPDs have undergone the necessary bench and field tests (fig. 9), approved for use by the Department of Ros-technadzor (Federal Service for Supervision of Environment, Technology and Nuclear Management) and by experts from Russian Bird Conservation Union.

The advantages and features of bird protection devices of LLC “Eco-NIOKR”

Maximum speed and ease of mounting

Most models of BPDs made by “Eco-NIOKR” are one-piece and do not require assembly for mounting on a pole. As a result there is a significant saving of time during the mounting.

ки. За пять лет производственной деятельности ООО «Эко-НИОКР» создано восемь моделей птицезащитных устройств, предназначенных для различных типов опор и способов крепления провода на изоляторах ВЛ 6–10 кВ.

В состав нашего коллектива входят специалисты технического и естественно-научного профилей. Это позволяет разработчикам устройств учитывать биологические особенности птиц и, тем самым, находить наиболее оптимальные конструктивные решения.

География наших работ не ограничивается лишь рамками Ульяновской области. Наши птицезащитные устройства успешно спасают птиц в разных уголках России от Приморского края до её западных границ. Развиваются и зарубежные связи.

Специалисты ООО «Эко-НИОКР» готовы оказать содействие владельцам ЛЭП, органам власти и иным заинтересованным лицам в разработке ведомственных и территориальных программ по защите птиц от электричества, дать квалифицированную консультацию по вопросам проблемы «Птицы и ЛЭП».

Модельный ряд птицезащитных устройств ООО «Эко-НИОКР»

Первая ульяновская модель ПЗУ-6-10кВ (рис. 1) была разработана и запущена в серийное производство в 2007 г. Именно она послужила прообразом для создания последующего модельного ряда птицезащитных устройств.

Изначально ПЗУ-6-10кВ предназначалось для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с боковой вязкой провода. Модель показала хорошие эксплуатационные качества, по отзывам электромонтажников – «устройство идеально в монтаже».

За четыре года эксплуатации ЛЭП, оборудованных данным ПЗУ, случаев гибели птиц от электротока выявлено не было. Но данная модель,

будучи идеальной для траперс промежуточных опор, обладала конструктивной несовместимостью по отношению к оснастке других видов опор (концевых, угловых, разветвительных). Поэтому, по мере появления более совершенных (конструктивно пластичных) устройств, в 2011 г. ПЗУ-6-10кВ было

Serviceability

The design of the device allows to open the hood by turning the BPD along the longitudinal axis, allowing control of the insulator and the wire during the examination, without disassembly of the device.

The main mistakes made during the BPD mounting

Specialists of “Eco-NIOKR” make regular examinations of their BPDs mounted on the power lines of different owners. During the examinations they reveal events and the reasons for the deviation from the normal state of BPDs. Our experience shows that the main reasons for deviations are: wrong choice of the model of BPD, wrong mounting of BPD, the uppermost wire being not insulated with BPD, mounting the BPD on nonstandard knots of wire fastening.

Wrong choice of the model of BPD

The model of BPD should be selected in strict accordance with the type of pole and configuration of crossarm, as well as a way of fastening the wire to the insulator (fig. 10–11).

Wrong mounting of BPD

The “User Manual” clearly describes the places, where the BPD should be fixed, and the required number of bands for fixing the BPD on the wire and the insulator. Sometimes electricians ignore the requirements of “Manual”, which leads to malfunction of the BPD, the device “falling” down or its deformation (fig. 12).

The uppermost wire is not insulated with BPD

There is a misconception that the uppermost wire is not harmful to birds (fig. 13). Absence of BPD on the uppermost wire is a violation of “Manuals”. For this violation the regulatory authorities can file a reasonable claim to the owner of power lines.

Mounting of BPD on nonstandard knots of wire fastening is shown in fig. 14.



Рис. 1. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ.

Fig. 1. Bird Protection Device BPD-6-10kV.

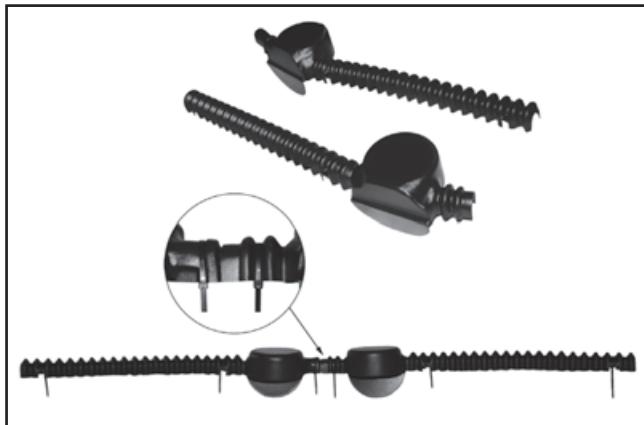


Рис. 2. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-У.

Fig. 2. Bird Protection Device BPD-6-10kV-U.

выведено из серийного производства и отныне находится в состоянии резервного изделия. На замену ему пришли современные и унифицированные модели птицезащитных устройств ПЗУ-6-10кВ-К и ПЗУ-6-10кВ-М.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-У (рис. 2) разработано и запущено в серийное производство в 2009 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы анкерно-угловых опор, траверсы которых оснащаются шестью изоляторами. Это устройство состоит из двух составных частей и имеет два капота (оголовка кожуха) – по одному на каждый изолятор, соответственно. При монтаже изделия не требуется его подгонка (подрезка гофра), что позволяет производить ускоренный и



Рис. 3. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Д.

Fig. 3. Bird Protection Device BPD-6-10kV-D.

менее трудоёмкий монтаж. К тому же, данная модель экономически выгодна: стоимость трёх комплектов (на одну опору) ниже стоимости шести ПЗУ других модификаций в полтора раза.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Д (рис. 3) разработано и запущено в серийное производство в 2009 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с двойным креплением провода. Отличительной особенностью модели являются рукава, повторяющие изгиб провода при двойном креплении к изолятору. Монтажнику не приходится изгибать (деформировать) ПЗУ, что позволяет производить ускоренный и менее трудоёмкий монтаж.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-К (рис. 4) разработано и запущено в серийное производство в 2009 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы концевых и промежуточных опор. Отличительной особенностью модели, по сравнению с ПЗУ-6-10кВ, являются гибкие гофр-рукава, что позволяет осуществлять монтаж ПЗУ на концевых опорах и, благодаря этому, делает устройство универсальным.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-С (рис. 5) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с креплением провода на антивibrationных зажимах ЗАК-10-1.

ПЗУ-6-10кВ-С является эксклюзивной моделью птицезащитного устройства, на сегодняшний день аналогов данной модели на отечественном и зарубежных рынках нет.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Г (рис. 6) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Дан-



Рис. 4. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-К.

Fig. 4. Bird Protection Device BPD-6-10kV-K.

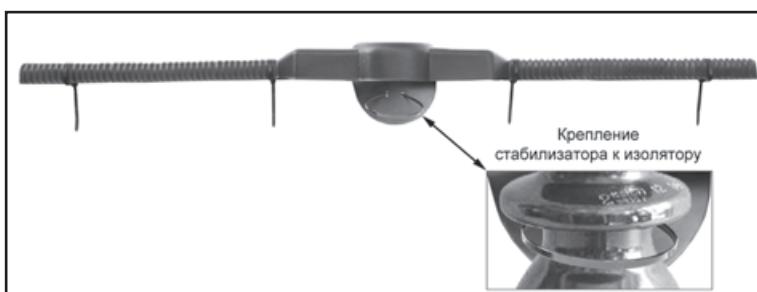


Рис. 5. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-С.

Fig. 5. Bird Protection Device BPD-6-10kV-C.

ная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с головной вязкой провода. На сегодняшний день аналогов данной модели у других российских производителей нет.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-М (рис. 7) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Данное устройство является унифицированной моделью птицезащитного устройства с увеличенной длиной закрытия провода (1430 мм) и предназначено для установки на штыревые изоляторы промежуточных, концевых и разветвительных опор. Устройство состоит из трёх частей: одного капота и двух гофр-рукавов. При необходимости устройство можно дооснастить

дополнительными гофр-рукавами для увеличения общей длины изделия либо для закрытия дополнительных отводов (разветвительная опора).

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-МГ (рис. 8) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Устройство представляет собой гофр-рукав и предназначено для изоляции оголённого провода, а также для дооснащения птицезащитного устройства ПЗУ-6-10кВ-М.

Все вышеуказанные ПЗУ прошли все необходимые стендовые, натурные и полевые испытания (рис. 9) (сертификат соответствия №РОСС RU.АЯ52.Н07983), согласованы для установки Управлением Ростехнадзора и одобрены экспертами Союза охраны птиц России.

Министерство регионального развития РФ (исх. №7034СМ\08 от 16.03.2009 г.) рекомендовало своим территориальным органам госэкспертизы учитывать данную разработку при рассмотрении проектной документации.

Разработчик и изготовитель устройства – ООО «Эко-НИОКР» (РФ, г. Ульяновск). Все права защищены патентами: №86804; №103680; №103681; №103682.

Преимущества и отличительные особенности птицезащитных устройств ООО «Эко-НИОКР»

Максимальная быстрота и удобство монтажа

Экономические затраты владельцев ЛЭП на птицезащитные мероприятия, в основном, можно условно разделить на три категории:

1. Затраты на закупку птицезащитных устройств;
2. Монтажные работы;
3. Упущенная выгода как следствие отключения ЛЭП.

Для некоторых организаций, таких, как нефтедобывающие и горнодобывающие, упущенная выгода может быть гораздо более значительной по сравнению с непосредственными затратами на птицезащитные мероприятия. Затраты на монтажные работы – это тоже далеко не дешёвая статья расходов. Исходя из вышесказанного, сократить эти затраты можно только одним способом – сократить время монтажа птицезащитных устройств. Большинство моделей производства ООО «Эко-НИОКР» – цельные и не требуют сборки при монтаже на опоре. Это важное преимущество данных моделей, по сравнению с ПЗУ других российских производителей, изделия



Рис. 6. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Г.

Fig. 6. Bird Protective Device BPD-6-10kV-G.

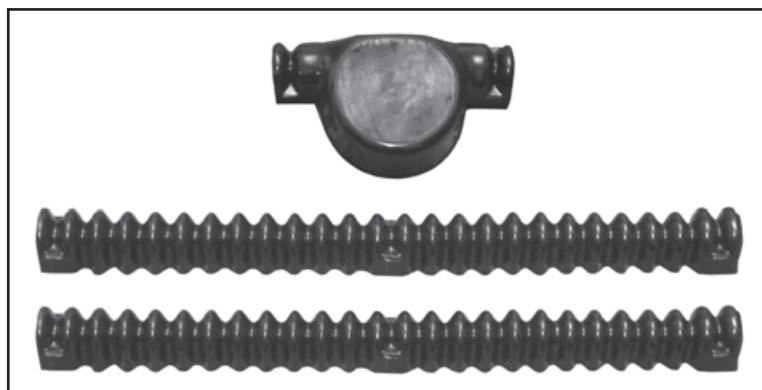


Рис. 7. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-М.

Fig. 7. Bird Protection Device BPD-6-10kV-M.

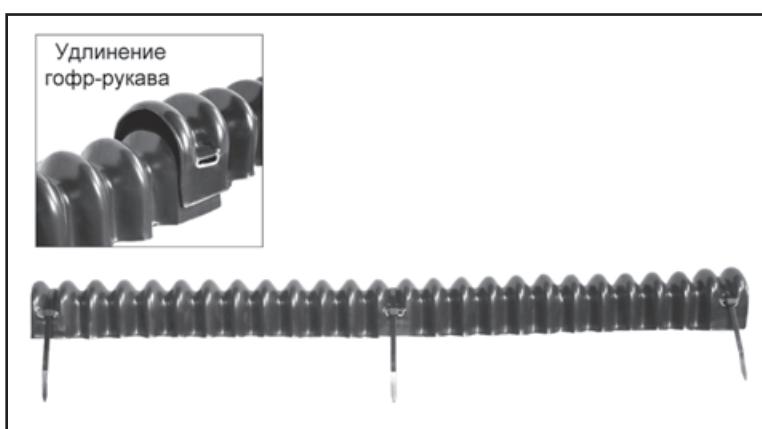


Рис. 8. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-МГ.

Fig. 8. Bird Protection Device BPD-6-10kV-MG.



Рис. 9. Натурно-стендовые испытания.

Fig. 9. Field-bench tests.



Рис. 10. Применение ПЗУ-6-10кВ вместо ПЗУБ-10кВ-Д.

Fig. 10. Applying BPD-6-10 kV instead BPD-6-10kV-D.



которых являются сборными и состоят из пяти частей. Отсюда и значительная разница во времени, затрачиваемом на производство монтажных работ. Применяя птицезащитные устройства производства ООО «Эко-НИОКР», можно добиться существенной экономии средств на монтажные работы и значительно сократить время отключения ЛЭП. Таким образом, при комплексной оценке затрат на выполнение птицезащитных мероприятий, оказывается, что применение птицезащитных устройств производства ООО «Эко-НИОКР» в целом экономически более выгодно, по сравнению с ПЗУ других производителей.

Удобство последующего обслуживания

Ульяновские птицезащитные устройства имеют целый ряд конструктивных особенностей, дающих, по сравнению с ПЗУ других производителей, существенные преимущества при эксплуатации изделий.

Параметры капота выбраны таким образом, что при его установке юбка изолятора остается максимально открытой, что, в свою очередь позволяет производить полноценный **низовой осмотр**.

Конструкция устройства и упругость материала позволяют открывать капот путём поворота устройства вдоль продольной оси, что обеспечивает возможность контроля целостности изолятора и вязки провода **при проведении верхового осмотра, не прибегая к демонтажу самого устройства**.

Отдельного упоминания заслуживают такие отличительные свойства ульяновских ПЗУ, как отсутствие ловушек пыли, мусора и влаги, а также отсутствие ниш для устройства гнёзд и убежищ животных (птиц, ос и др.), что позволяет исключить различные нарушения работы электроустановок.

Основные ошибки, допускаемые при монтаже ПЗУ

Специалисты ООО «Эко-НИОКР» производят регулярное обследование своих ПЗУ, установленных на ЛЭП различных потребителей, выявляя все случаи утраты кожухов либо их отдельных частей, комплектность крепёжного бандажа, а также случаи деформации устройств. При этом проводится выявление причин отклонения состояния ПЗУ от нормы. Как показывает опыт, основными причинами отклонений

Рис. 11. Применение ПЗУ-6-10кВ вместо ПЗУБ-10кВ-С.

Fig. 11. Applying BPD-6-10kV instead BPD-6-10kV-C.



Рис. 12. Некомплектность крепёжного бандажа.

Fig. 12. Deficient bands for BPD fixing.



Рис. 13. Некомплектность ПЗУ на опоре.

Fig. 13. Deficient BPD on a pole.



Нестандартные соединения проводов, образующие узловые утолщения и выступы, не позволяют применить ни одно из существующих защитных устройств

являются несоответствующий выбор модели ПЗУ, неправильное крепление изделия, неоснащение птицезащитным устройством верхнего провода, установка ПЗУ на нестандартные узлы крепления проводов.

Несоответствующий выбор модели ПЗУ

Выбор модели ПЗУ должен производиться в строгом соответствии с видом опоры и конфигурации траверсы, а также способом крепления провода к изолятору (рис. 10–11). Все указания по применению содержатся в «Руководстве по эксплуатации» (Специальные птицезащитные устройства..., 2010).

Неправильное крепление ПЗУ

В «Руководстве по эксплуатации» чётко описаны места крепления и необходимое количество бандажа для крепления ПЗУ на проводе и изоляторе. Иногда монтажники пренебрегают требованиями Руководства, что приводит к неправильной работе ПЗУ, «сваливанию» устройства либо его деформации (рис. 12).

Не оснащение ПЗУ верхнего провода

Существует ошибочное мнение, что верхний провод не представляет опасности для птиц (рис. 13). Не оснащение ПЗУ верхнего провода является нарушением «Руководства по эксплуатации»: «ЛЭП (ВЛ 6–10 кВ) считается оборудованной ПЗУ, если птицезащитные устройства установлены на всех рабочих изоляторах, несущих оголённые провода» (п. 4.8.). По данному нарушению со стороны контролирующих органов может поступить обоснованная претензия владельцу ЛЭП.

Установка ПЗУ на нестандартные узлы крепления проводов

Показано на рисунке 14.

Литература

Хаас Д., Нипко М., Фидлер Г., Хандшу М., Шнайдер-Якоби М., Шнайдер Р. Осторожно: высокое напряжение! Рекомендации по охране птиц при строительстве воздушных линий электропередачи. NABU, 2003. 20 с. <<http://www.nabu.de/vogelschutz/electrocution-russisch.pdf>>

Формозов А.Н. Проблемы экологии и географии животных. М. Наука, 1981. 352 с.

Арайс Р.Д., Сталтманис И.О. Эксплуатация электрических сетей сельской местности. М., 1977. 280 с.

Специальные птицезащитные устройства: ПЗУ-6-10кВ-У и др. Руководство по эксплуатации. Ульяновск, 2010. 15 с.

Рис. 14. Невозможность установки ПЗУ на опоре.

Fig. 14. It is impossible to mount BPD on the pole.

Experience in Use of Bird Protection Devices on Power Lines in Central Ciscaucasia, Russia

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПТИЦЕЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРЕДКАВКАЗЬЕ, РОССИЯ

Shevtsov A.S., Khokhlov A.N., Ilyukh M.P., Eliseenko E.A. (Stavropol State University, Stavropol, Russia)

Шевцов А.С., Хохлов А.Н., Ильюх М.П., Елисеенко Е.А. (Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия)

Контакт:
Александр Шевцов
Ставропольский государственный университет,
Кафедра зоологии,
355009, Россия,
Ставрополь,
ул. Пушкина, 1
тел.: +7 909 760 81 81
velichaevskoe2007@rambler.ru

Александр Хохлов
Ставропольский государственный университет,
Кафедра зоологии
тел.: +7 8652 55 56 69
nickbird@mail.ru

Михаил Ильюх
Ставропольский государственный университет
Кафедра зоологии
тел.: +7 8652 35 61 86
ilyukh@mail.ru

Евгений Елисеенко
Ставропольский государственный университет
Кафедра зоологии
тел.: +7 86559 234 42,
+7 918 802 97 12
Eliseenko_pfr@mail.ru

Резюме

Рассматриваются результаты полевых испытаний различных птицеотпугивающих и птицезащитных устройств (заградительных усов, присад, защитных устройств из ПЭТ-бутилок и других полимерных материалов) на линиях электропередачи (ЛЭП) в Центральном Предкавказье. Предлагаются рекомендации по оборудованию ЛЭП региона птицезащитными устройствами.

Ключевые слова: птицезащитные устройства, ЛЭП, Центральное Предкавказье.

Поступила в редакцию 14.03.2012 г. **Принята к публикации** 30.03.2012 г.

Abstract

Results of field tests of various bird scaring and birds protection devices (protecting moustaches, perches, protection devices made of pet-bottles and other polymeric materials) on power lines in Central Ciscaucasia are considered. Recommendations about the power lines retrofitting with bird protection devices (BPD) in region are suggested.

Keywords: birds-protection devices, power lines, Central Precaucasus.

Received: 14/03/2012. **Accepted:** 30/03/2012.

Введение

В течение 2007–2010 гг. орнитологами Ставропольского государственного университета при активном содействии руководства ОАО Ставропольэнерго «Прикумские электрические сети» проводились полевые испытания различных птицеотпугивающих и птицезащитных устройств (заградительных усов, присад, защитных устройств из ПЭТ-бутилок и других полимерных материалов). В ходе исследований был определён наиболее эффективный материал для защиты птиц на ЛЭП – стеклослюдинитовая пропитанная лента марки ЛС-ЭП-9125-ТТ.

Методика

В 2010 г. птицезащитными устройствами (ПЗУ) были оборудованы участки ЛЭП, общей протяжённостью 11 км (203 опоры) в местах регулярной гибели птиц от удара электрическим током. В качестве ПЗУ была опробована лента стеклослюдинитовая пропитанная марки ЛС-ЭП-9125-ТТ, которой были изолированы провода непосредственно на опорах ЛЭП по 60 см в обе стороны от изоляторов. Лента наматывалась на фазный проводник с нахлестом в половину ширины ленты, а поверх неё наматывался бандаж для крепления провода к изолятору (рис. 1).

Introduction

During 2007–2010, ornithologists of the Stavropol State University, with active assistance of the administration of the “Prikumskie electrical grids” – branch of the JS Stavropolenergo, conducted field tests of various bird scaring and protection devices (protecting mustaches, perches, protection devices made of polymer materials). In the course of our research the most effective material was determined; it is Polyester Glass Filament Tape (electrical tape).

Methods

In 2010, several power lines (PL) were retrofitted with BPDs: the total length of PL was of 11 km (203 poles). The poles were mitigated in the area where bird deaths from electrocution were registered regularly.

The electrical tape was tested as BPD, which insulated wires 60 cm in length on both sides of the insulators on the electric poles. The tape was wound on the wire with an overlap of half the width of the tape, after that bands were wound on the wire to attach it to the insulator (fig. 1).

Approximate life of electrical tape when it is treated with enamel is 20–25 years.

Results and Discussion

Carrying out the experimental tests on

Contact:

Alexander Shevtsov
Zoological Department
of the Stavropol State
University
Pushkina str., 1,
Stavropol,
Russia, 355009
tel.: +7 909 760 81 81
velichaevskoe2007@
rambler.ru

Alexander Khokhlov
Zoological Department
of the Stavropol State
University
tel.: +7 8652 55 56 69
nickbird@mail.ru

Mikhail Ilyukh
Zoological Department
of the Stavropol State
University
tel.: +7 8652 35 61 86
ilyukh@mail.ru

Eugeniy Eliseenko
Zoological Department
of the Stavropol State
University
tel.: +7 865 59 234 42,
+7 918 802 97 12
Eliseenko_pfr@mail.ru

Лента стеклослюдинитовая пропитанная марки ЛС-ЭП-9125-ТТ (ТУ 16-503.192-79) производится предприятием ЗАО «Электроизолит» и представляет собой композицию, состоящую из слюдинитовой бумаги, пропитанной и оклеенной с двух сторон стеклотканью с помощью эпоксидно-полиэфирного лака. Этот материал применяется для корпусной изоляции электродвигателей и электропроводов на напряжение 10 кВ с длительно допустимой рабочей температурой до 130°C.

Лента состоит из слюды (не менее 33%), связующего вещества (40±5%) и летучих веществ (5±2%). Содержание растворимой части связующего вещества в исходном состоянии составляет не менее 97%, после выдержки 1 час при 160°C – не менее 95%. Средняя электрическая прочность не менее 20 МВ/м. Пробивное напряжение в отдельных точках составляет не менее 1,5 кВ.

Эмаль КО-911 (ТУ 16-504.021-77), наносимая поверх ленты, – кремнийорганическая, нагревостойкая, покровная, воздушной сушки – представляет собой суспензию пигментов в полиорганосилоксановом лаке К-65. Выпускают эмаль двух цветов: розовую и красно-коричневую. При проведении опытных испытаний применялась красно-коричневая эмаль. Разбавителем и растворителем являлся толуол. Эмали применяют с добавлением отвердителя по-

insulation of wires we discovered that the most efficient electrical tape thickness is 0.18 mm and a width is 25 mm. A tape length in the reel is 62 m.

The cost of the mitigation of three-phase conductors with electrical tape on one pole according to the prices of 05/08/2011 is about 100 rubles.

After retrofitting the poles of PL 6–10 kV with these devices in the 2010 the cases the bird deaths from electrocution were not recorded.

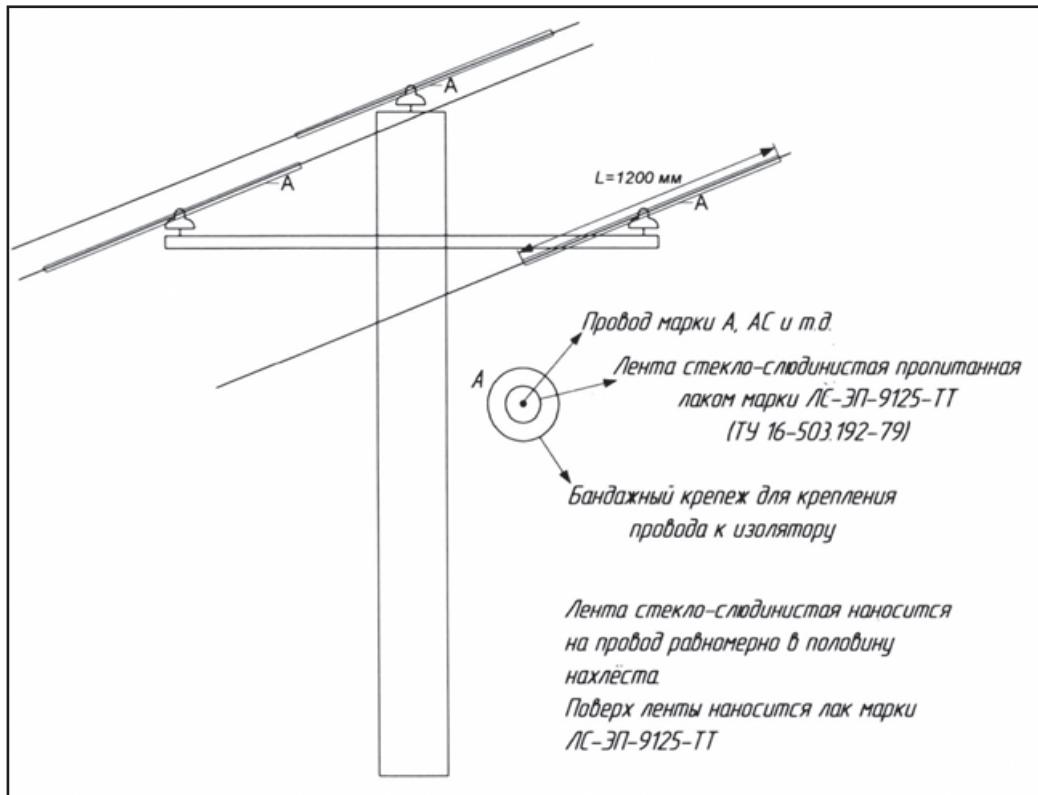
The proposed technique of mitigation of power lines has some advantages over other BPDs.

Conclusions

Legislative acts of RF that require the organization operating the PL to retrofit them with bird protection devices do not contain requirements regarding effectiveness of such devices. Often mitigation actions are of a formal nature without reducing the overall mortality of birds on PL. The necessity of development and implementation of a unified system of protection of terrestrial vertebrates from the negative impact of power line, retrofitting of existing power lines (wire, crossarms with polymer cover, etc.) and adoption of guidelines for carrying out the mitigating measures for the utility companies that operate the power lines throughout Russia has been already ripe.

Рис. 1. Схема варианта изоляции проводов у траверсы опоры ЛЭП.

Fig. 1. Scheme of mitigating of electric poles with electrical tape.



лиэтиленполиамина. Эмаль обладает высокими электроизоляционными и клеящими свойствами. Её применяют для отделочного покрытия и ремонта якорей, обмотки и электроизоляционных материалов, лобовых частей секций, катушек и других узлов и деталей электрических машин и аппаратов с рабочей температурой до 180°C.

Ориентировочный срок службы ленты стеклослюдинитовой пропитанной марки ЛС-ЭП-9125-ТТ при условии обработки её эмалью КО-911 составляет 20–25 лет.

Результаты и обсуждение

При проведении опытных испытаний по электроизоляции проводов установлено, что наиболее эффективна лента толщиной 0,18 мм и шириной 5 мм. Длина ленты в катушке составляет 62 м.

Затраты на оборудование трёхфазных проводников на одной опоре данным птицезащитным устройством в ценах по состоянию на 05.08.2011 г. составляют около 100 руб.: 1 кг ленты стеклослюдинитовой стоит 941 руб. с НДС (для оборудования трёхфазных проводников на трёх опорах линий электропередачи достаточно одной катушки ленты весом 200 г, стоимостью 188,2 руб.); эмаль, наносимая поверх ленты, стоит 45 руб./кг. Работы по оборудованию ЛЭП следует проводить во время плановых ремонтов, поэтому потерь, связанных с недополучением электроэнергии, не предполагается.

После оснащения данными устройствами в 2010 г. опор ЛЭП 6–10 кВ случаи замыкания электрической цепи птицами не фиксировались.

Предложенный способ защиты птиц на ЛЭП имеет свои преимущества перед другими ПЗУ.

Нами изучался опыт применения птицезащитных устройств из других регионов. Так, например, ПЗУ КП-1Б (Машина, 2008), выпускаемое предприятием ООО «Изотехносервис» (г. Нижний Новгород), эффективно закрывает токоведущие части ЛЭП. Данное устройство изготавливается из полимерных материалов, состоит из гибких кожухов на провода и колпака сферической формы высотой 170 мм, крепящегося на изолятор, но, к сожалению, полностью его собой закрывающий. Принятая высота колпака препятствует регулярному осмотру и оценке технического состояния изолятора снизу, который необходим согласно пункту 2.3.11 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (Правила..., 2003).

Другое сертифицированное птицезащитное устройство ПЗУ 6–10 кВ, производимое предприятием ООО «Эко-НИОКР» (Сиденко, Рагонский, 2009), более тщательно продумано с точки зрения технического исполнения, и соответствует всем нормативным требованиям. Пожалуй, единственным недостатком данного устройства является его высокая цена. Стоимость комплекта ПЗУ 6–10 кВ для оборудования одной опоры ЛЭП составляет около 1200 руб. без учёта затрат на их установку.

Заключение

Федеральный закон «О животном мире» (ст. 28) и другие нормативные акты (Требования..., 1996), обязывающие организации, эксплуатирующие линии электропередачи, оснащать их птицезащитными устройствами, не содержат требований к эффективности таких устройств. Зачастую, если энергетиками и проводятся птицезащитные мероприятия, то они носят формальный характер, не снижающий общий уровень смертности птиц на ЛЭП, а иногда даже и увеличивающий смертность птиц (монтаж неизолированных заградительных усов на траверсах). Давно назрела необходимость разработки и внедрения единой системы защиты наземных позвоночных животных от негативного воздействия объектов электрической среды, переоснащения действующих ЛЭП (проводы, траверсы с полимерным покрытием и т.д.), утверждения методических рекомендаций по проведению защитных мероприятий для энергетических компаний, эксплуатирующих ЛЭП на всей территории Российской Федерации.

Литература

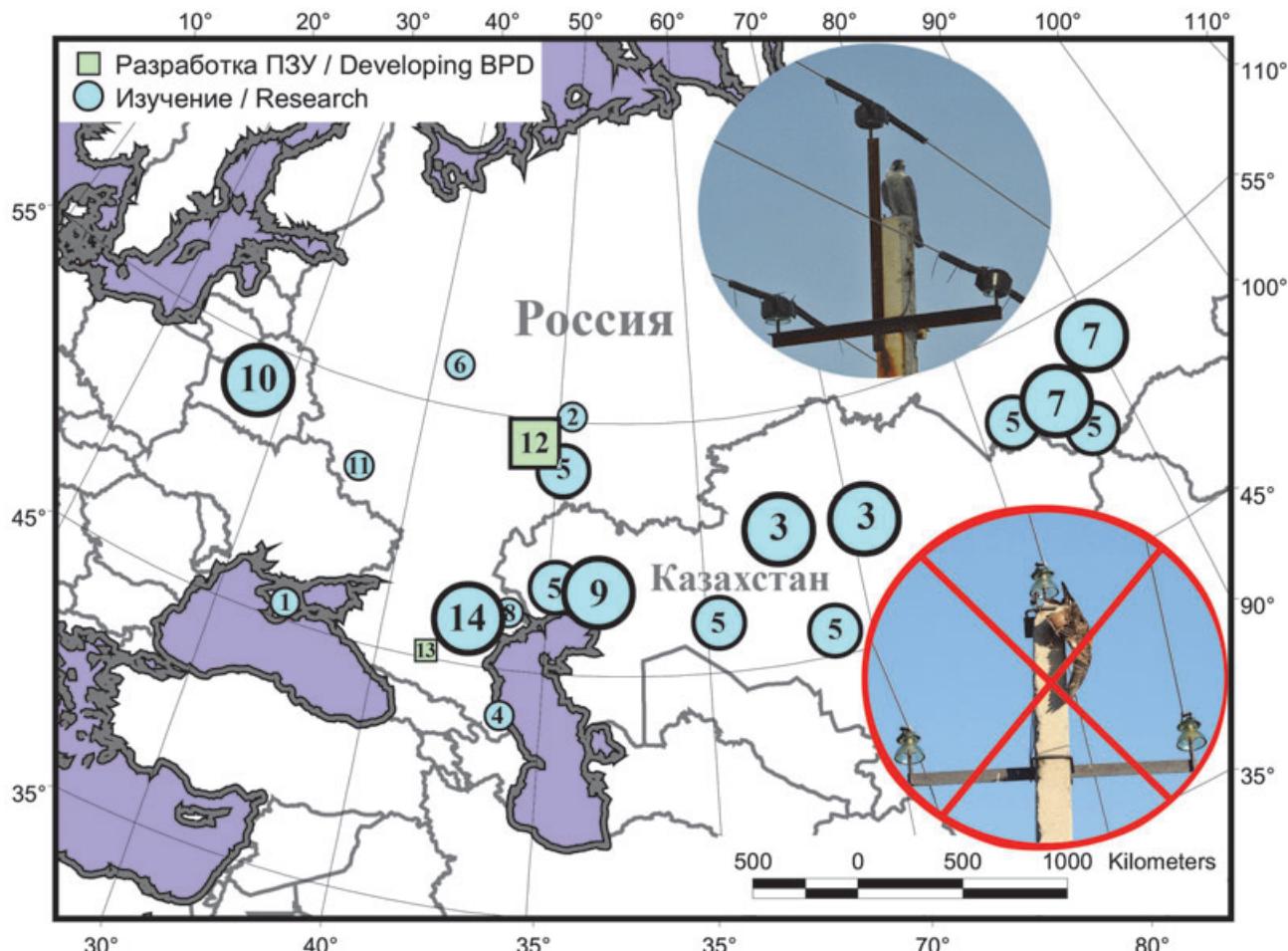
Машина А.И. Краткий обзор методов защиты птиц от поражения электрическим током на линиях электропередачи. – Пернатые хищники и их охрана. 2008. №11. С. 10–13.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 г. №6.

Сиденко М.В., Рагонский Г.В. Из опыта решения проблемы гибели птиц на линиях электропередачи в национальном парке «Смоленское Поозёрье». – Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Самарская Лука, 2009. Т. 18, №4. С. 229–233.

Требования 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.

**Localities of Surveys of the Problem “Birds and Power Lines”
Mentioned in the Articles of the 24th Issue of “Raptors Conservation”**
**ГЕОГРАФИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБЛЕМЫ «ПТИЦЫ И ЛЭП»,
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОТОРЫХ ОПУБЛИКОВАНЫ СТАТЬИ
В №24 ЖУРНАЛА «ПЕРНАТЫЕ ХИЩНИКИ И ИХ ОХРАНА»**



1. Андрющенко Ю.А., Попенко В.М. С. 34–41.
2. Бекмансуров Р.Х., Жуков Д.В., Галеев А.Ш. С. 42–51.
3. Воронова В.В., Пуликова Г.И., Ким К.К., Андреева Е.В., Беккер В.Р., Айтбаев Т. С. 52–60.
4. Гаджиев А.М., Мельников В.Н. С. 61–64.
5. Карякин И.В. С. 69–85.
6. Мельников В.Н., Мельникова А.В. С. 86–87.
7. Николенко Э.Г., Карякин И.В. С. 88–97.
8. Пестов М.В., Садыкулин Р.Ф. С. 98–103.
9. Пестов М.В., Сараев Ф.А., Шалхаров М.К. С. 104–117.
10. Самусенко И.Э., Новицкий Р.В., Пакуль П.А. С. 118–131.
11. Сапункова Н.Ю., Золотарев С.С. С. 132–136.
12. Тетнёв С.Г. С. 137–143.
13. Шевцов А.С., Хохлов А.Н., Ильюх М.П., Елисеенко Е.А. С. 144–147.
14. Мацына А.И., Мацына Е.Л., Корольков М.А., Бадмаев В.Э., Бадмаев В.Б. С. 178–185.

1. Andriushchenko Yu.A., Popenko V.M. P. 34–41.
2. Bekmansurov R.H., Zhukov D.V., Galeev A.Sh. P. 42–51.
3. Voronova V.V., Pulikova G.I., Kim K.K., Andreeva E.V., Bekker V.R., Aitbaev T. P. 52–60.
4. Gadzhiev A.M., Melnikov V.N. P. 61–64.
5. Karyakin I.V. P. 69–85.
6. Melnikov V.N., Melnikova A.V. P. 86–87.
7. Nikolenko E.G., Karyakin I.V. P. 88–97.
8. Pestov M.V., Sadykulin R.F. P. 98–103.
9. Pestov M.V., Saraev F.A., Shalharov M.K. P. 104–117.
10. Samusenko I.E., Novitsky R.V., Pakul P.A. P. 118–131.
11. Sapunkova N.Yu., Zolotarev S.S. P. 132–136.
12. Tetnev S.G. P. 137–143.
13. Shevtsov A.S., Khokhlov A.N., Ilyukh M.P., Eliseenko E.A. P. 144–147.
14. Matsyna A.I., Matsyna E.L., Korolkov M.A., Badmaev V.E., Badmaev V.V. P. 178–185.