ЭКОСИСТЕМЫ: ЭКОЛОГИЯ И ДИНАМИКА, 2023, том 7, № 3, с. 70-81

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОХРАНА ЭКОСИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

УДК 502.747; 621.315.1

ГИБЕЛЬ ПТИЦ – АНАЛИЗ ПРИЧИН (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2023 г. А.В. Шариков*, Р.Х. Атауллин*, Т.В. Макарова*, А.В. Макаров, О.С. Гринченко*****

**Московский педагогический государственный университет*
Россия, 129164, г. Москва, ул. Кибальчича, д. 6, корп. 2. E-mail: avsharikov@ya.ru
***Дом научно-технического творчества молодёжи*
Россия, 117419, г. Москва, ул. Донская, д. 37
****Институт водных проблем РАН*
Россия, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3

Поступила в редакцию 10.07.2023. После доработки 10.08.2023. Принята к публикации 30.08.2023.

В России множество птиц погибает на линиях электропередач от поражения током. Неизолированные токоведущие элементы (провода и контакты) и заземлённые опорные стойки и траверсы для птиц легкодоступны. Если птица касается заземляющего элемента и электрического провода, то происходит замыкание цепи, в результате чего птица получает удар током, который, как правило, смертелен. Расстояние между проводом и углом заземлённой траверсы составляет 15-25 см, что соответствует размеру тела небольшой птицы. Реже происходит замыкание птицами цепи между проводами – промежуток между фазами существенно больше, это опасно для крупных видов птиц.

Линии электропередач представляют собой неотъемлемую часть техногенного ландшафта Центрального Нечерноземья. На севере Московской области, где располагается система особо охраняемых природных территорий «Журавлиная родина», имеется развитая сеть линий электропередач с различными характеристиками. До установки птицезащитных устройств в 2015-2017 гг. и замены неизолированных проводов на самонесущие изолированные провода гибель птиц от поражения током здесь отмечалась часто. Кроме того, существует ещё ряд негативных факторов, вызывающих гибель птиц. Настоящая статья является первым обобщением причин этих явлений.

Ключевые слова: птицы и ЛЭП, птицезащитные устройства, самонесущие изолированные провода, техногенный ландшафт.

DOI: 10.24412/2542-2006-2023-3-70-81
EDN: CNWMHM

В России десятки миллионов птиц ежегодно гибнут на воздушных линиях электропередач. В своё время на территории бывшего СССР массово устанавливали линии электропередач (ЛЭП) на железобетонных опорах со штыревыми изоляторами и напряжением 6-10 кВ. Оказалось, что такая конструкция опасна для птиц. Неизолированные токоведущие элементы (провода и контакты) и заземлённые опорные стойки и траверсы оказались легкодоступными для птиц. Если одна или несколько садятся между заземляющим элементом и электрическим проводом, происходит замыкание цепи, птица получает удар током, который, как правило, смертелен. Расстояние между проводом и углом заземлённой траверсы составляет 15-25 см, что соответствует размеру тела и размаху крыльев небольшой птицы. Не так часто происходит замыкание птицами цепи между проводами, – промежуток между фазами существенно больше, он примерно равен размаху крыльев крупной птицы – аиста или орла (Салтыков, Джамирзоев, 2015).

Птицы динамичны, имеют видоспецифическое поведение, обладают различными морфологическими и физиологическими особенностями, поэтому спектр комбинаций

контактов с ЛЭП весьма широк.

Картина гибели различных видов птиц в разное время года в каждом из основных типов ландшафтов существенно отличается. На характер и частоту гибели оказывают влияние и конструктивные особенности крепёжных конструкций опор (Салтыков, Джамирзоев, 2015).

Привлекательность ЛЭП для птиц обусловлена в первую очередь их возвышенным положением и защищённостью от наземных хищников. Линии электропередач, подстанции и распределительные устройства встраиваются в экосистемы и частично замещают собой компоненты живой и неживой природы. Птицы различных экологических групп используют ЛЭП в качестве укрытий от врагов и непогоды, мест отдыха, высматривания и поедания добычи, гнездования и др. (Салтыков, 2003).

В открытых ландшафтах системы ЛЭП формируют прежде несвойственные этим ландшафтам электросетевые орнитокомплексы «ЛЭП-зависимых» птиц, представленные преимущественно дендрофильными видами, а также видами, обитающими в горах (Салтыков, 2003).

Группу «ЛЭП-уязвимых» птиц образуют виды из состава «ЛЭП-зависимых» птиц, особи которых при взаимодействии с неизолированными ЛЭП подвергаются риску смертельного электропоражения. «ЛЭП-зависимые» птицы – виды, особи которых в какой-либо период своего жизненного цикла либо в течение всей своей жизни экологически связаны с ЛЭП настолько, что даже при наличии исходных природных субстратных аналогов (деревьев, кустарников, возвышений рельефа, гор, скал, обрывов) нередко отдают предпочтение опорам и проводам ЛЭП и иным электросетевым объектам. Всего из 789 видов птиц, указанных в Списке птиц Российской Федерации (Коблик и др., 2006), в «Список ЛЭП-уязвимых птиц России» (2016) включено 266 видов.

Международные обязательства России в сфере предотвращения угроз животному миру подтверждены при ратификации «Конвенции о биологическом разнообразии» (Федеральный закон …, 1995а). Эксплуатация линий электропередач без птицезащитных и птицеотпугивающих устройств в России является нарушением ст. 28 Федерального закона «О животном мире» (1995б).

К сожалению, оборудование ЛЭП птицезащитными устройствами (фото 1) и замена старых конструкций ЛЭП на современные, не опасные для птиц, проходит далеко не везде, что связано как с нехваткой средств, так и с незаметностью проблемы из-за недостатка научных исследований по этой теме.

Известный орнитолог Л.В. Маловичко пишет: «Во время наших полевых работ в 2006/2008 гг., на подконтрольных участках урочища Дунда Апанасенковского района Ставропольского края погибли 246 особей разных видов птиц. Среди них чаще всего гибнут лебеди, пеликаны, бакланы, чайки, цапли. Так, в конце мая – в июне 2007 было зарегистрировано множество погибших птиц: 11 лебедей-шипунов, два розовых пеликанов, 3 больших баклана, 4 малые белые цапли, 1 пеганка. Такая ежегодная гибель птиц была замечена лисицами. В 2007 году недалеко от дамбы поселилась одна пара, в 2008 году 3 пары лисиц. Они кормятся погибшими птицами, о чем свидетельствуют остатки съеденных птиц. Так, днем 9 июня 2007 года, пара лебедей возвращалась после кормежки на отдых. При снижении, они не заметили провода, которые сливаются с поверхностью воды и погибли при столкновении с ними. Уже через 3 дня от них остался только след перьев. У лисиц был настоящий пир!» (Электрическая смерть …, 2008).

Линии электропередач представляют собой неотъемлемую часть техногенного ландшафта Центрального Нечерноземья. На севере Московской области, где располагается система особо охраняемых природных территорий «Журавлиная родина», имеется развитая сеть линий электропередач с различными характеристиками.

Фото 1. Птицезащитные устройства (фото О.С. Гринченко).
Photo 1. Bird diverters (photo by O.S. Grinchenko).

Заказник «Журавлиная родина» имеет статус Ключевой орнитологической территории России. Здесь гнездится и встречается на пролёте 256 видов птиц, из которых 19 видов занесены в Красную книгу России, 63 – в Красную книгу Московской области и 35 видов – в список видов, нуждающихся в постоянном мониторинге.

Заказник включает в себя, помимо лесов и болот, обширные пространства сельскохозяйственных ландшафтов, где существуют сезонные скопления пролётных птиц, а также гнездится редкие виды. Открытые пространства используются в качестве кормовых территорий многими видами хищных птиц, в том числе большим подорликом, занесённым в Красную книгу России (2021). Именно здесь проходит наибольшее количество линий электропередач.

Впервые оценка опасности электросетевых объектов для птиц, выявление видового состава и мест высокой концентрации ЛЭП-уязвимых птиц была проведена в заказнике «Журавлиная родина» в 2000 г. В 2001 году работа приобрела плановый характер и стала проводиться регулярно. Летом 2001 года на 10 км протяжённости линии электропередачи было обнаружено 150 погибших птиц. Из них большинство относились к семейству врановых, но встречались и представители отряда хищных птиц: четыре канюка, две пустельги и лунь. Осенью, когда происходила сезонная миграция птиц, в стаях которых большое количество молодых особей, гибель птиц на ЛЭП возрастала, так как большинство стай охотно присаживается на провода. В этот период отмечена гибель и молодых хищных птиц, и сов.

В том же году была достигнута договорённость с Дмитровским филиалом АО «Мосэнерго» (сейчас это ПАО «Россети Московский регион») и Специальным конструкторско-технологическим бюро по высоковольтной и криогенной технике при АО «Мосэнерго» о создании на севере Московского региона испытательного полигона для оценки эффективности устройств, предотвращающих гибель птиц на линиях электропередач. К этому моменту уже имелся положительный опыт группы орнитологов под руководством

А.В. Салтыкова по разработке и внедрению птицезащитных устройств и мероприятий в практику эксплуатации электросетей в Ульяновской области. Но на тот момент птицезащитные устройства в нашей стране не производились, их надо было покупать в Испании, поэтому работа остановилась не многие годы.

Программа Филиала ПАО «МОЭСК» – Северные электрические сети (входит в ГК «Россети») по установке птицезащитных устройств в заказнике «Журавлиная родина» вновь началась осенью 2015 г. Было установлено 1500 таких устройств, а до конца 2017 г. – ещё 500 (фото 2, 3). Устройства защиты для птиц, которое применило ПАО «МОЭСК», обеспечивает безопасность птиц с размахом крыльев до 1.3 м. Они крепятся на штыревые изоляторы с примыкающими к ним участками токонесущих проводов, тем самым практически исключает поражение током птицы. Дополнительно птицезащитные устройства защищает изоляторы от агрессивного воздействия окружающей среды (атмосферных осадков, ультрафиолетового излучения) и загрязнения.

Фото 2. Установка первых птицезащитных устройств в заказнике «Журавлиная родина» (фото О.С. Гринченко). **Photo 2.** Bird diverters getting installed for the first time in the “Crane Homeland” Nature Reserve (photo by O.S. Grinchenko).

Фото 3. Главный инженер А.В. Тупицын рассказывает о птицезащитных сооружениях (фото О.С. Гринченко). **Photo 3.** Chief engineer A.V. Tupitsyn talking about bird diverters (photo by O.S. Grinchenko).

В рамках дальнейшего совершенствования работы в этой области в «МОЭСК» была разработана программа по замене неизолированного провода (фото 4) на СИП (самонесущие изолированные провода), что обеспечит 100% защиту птиц от электрического поражения (Защитить Журавлиную родину, 2016).

В настоящее время все ЛЭП в заказнике и его окрестностях, находящиеся в ведении ПАО «Россети Московский регион», оснащены птицезащитными устройствами или СИП.

К сожалению, не все ЛЭП относятся к системе «МОЭСК», есть частные линии, все они птицезащитными устройствами по-прежнему не оснащены. Факты гибели птиц здесь отмечаются относительно регулярно. Кроме того, существует ещё ряд негативных факторов, вызывающих гибель птиц. Настоящая статья является первым обобщением причин этих

явлений. В ней использованы материалы исследований гибели птиц на ЛЭП в период до повсеместной установки птицезащитных устройств.

Фото 4. Неизолированные провода, опасные для птиц (фото Р.Х. Атауллина).
Photo 4. Uninsulated wires pose a danger for birds (photo by R.H. Ataullin).

Материалы и методы

Материалы были собраны на территории заказника «Журавлиная родина» и в его окрестностях (Талдомский городской округ Московской области).

Сбор наблюдений, касающихся гибели птиц на территории, начали проводить с 1998 г. Основной метод сбора материала – регистрация всех случайных находок погибших птиц, а также их целенаправленный поиск в северной части заказника «Журавлиная родина» («Апсарёвское урочище») и в его окрестностях. Дополнительно велся поиск и сбор информации по гибели птиц в результате хищничества. В частности, проанализирована информация по разорённым гнёздам, прежде всего дневных и ночных хищных птиц, за период с 1998 по 2019 гг. С 2007 по 2013 гг. сбор материала также проводился на нескольких маршрутах вдоль автодорог, на которых фиксировали птиц, погибших в результате столкновения с транспортными средствами. Всего было сделано 13 таких маршрутов (рис. 1, фото 5).

В 2000 и 2014 гг. были проведены отдельные одноразовые учёты под линиями электропередач разных типов, а с 2017 по 2019 гг. были заложены 4 регулярных пеших маршрута, каждый протяжённостью 4 или 6 км. Два маршрута проходили вдоль ЛЭП, оснащенных птицезащитными устройствами или имеющими изолированные провода, а два – вдоль линий, не имеющих такой защиты и с оголёнными проводами, что представляет опасность для птиц. Учёты на этих маршрутах проводили ежемесячно в течение всего года. Суммарно было проведено 53 учёта (рис. 2).

Места с найденными останками птиц привязывались к системе координат с помощью GPS-навигатора, затем вся информация переносилась в электронную базу данных. Определение пола и возраста птиц производилось при помощи специальных определителей, а также путём сравнения с коллекционными материалами.

Названия и порядок видов и отрядов приведены по книге «Список птиц Российской Федерации» (Коблик и др., 2006).

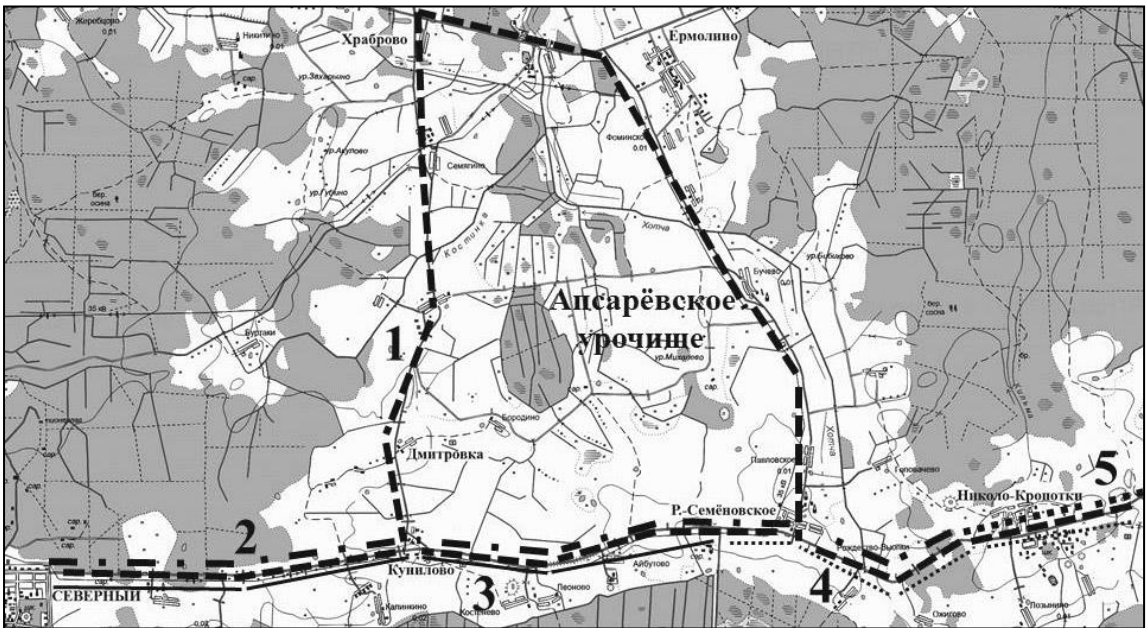

Рис. 1. Схема автомобильных маршрутов, пройденных вдоль автодорог. *Условные обозначения маршрутов:* 1 – 65 км, 2 – 30 км, 3 – 20 км, 4 – 12 км, 5 – 3 км. **Fig. 1.** Scheme of car routes along the highways: 1 – 65 km, 2 – 30 km, 3 – 20 km, 4 – 12 km, 5 – 3 km.

Результаты и обсуждение

Всего на территории «Журавлиной родины» и в её окрестностях за 21 год наблюдений были обнаружены и определены останки 136 особей птиц, принадлежащих к 8 отрядам. Около 79% найденных останков относились к отрядам воробьинообразные (76 особей, 13 видов) и совообразные (32 особи, 4 вида).

Всего зарегистрирована гибель 33 видов птиц: чёрный коршун (*Milvus migrans*), обыкновенный канюк (*Buteo buteo*), полевой лунь (*Circus cyaneus*), ястреб тетеревятник (*Accipiter gentilis*), ястреб перепелятник (*A. nisus*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), серая куропатка (*Perdix perdix*), рябчик (*Bonasa bonasia*), обыкновенный тетерев (*Lyrurus tetrix*), чибис (*Vanellus vanellus*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*), желна (*Dryocopus martius*), вертишейка (*Jynx torquilla*), вяхирь (*Columba palumbus*), ушастая сова (*Asio otus*), болотная сова (*A. flammeus*), серая неясыть (*Strix aluco*), полярная сова (*Nyctea scandiaca*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*), серая ворона (*Corvus corax*), грач (*C. frugilegus*), галка (*C. monedula*), сорока (*Pica pica*), болотная камышовка (*Acrocephalus palustris*), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*), луговой чекан (*Saxicola rubetra*), рябинник (*Turdus pilaris*), серая славка (*Sylvia communis*), садовая славка (*S. borin*), мухоловка пеструшка (*Ficedula hypoleuca*) и щегол (*Carduelis carduelis*). Больше всего найдено останков грача (26 ос.), болотной совы (16 ос.) и сороки (13 ос.; фото 6, 7, 8).

Фото 5. Сбор материала под ЛЭП (фото Р.Х. Атауллина).
Photo 5. Material sampling under the power lines (photo by R.H. Ataullin).

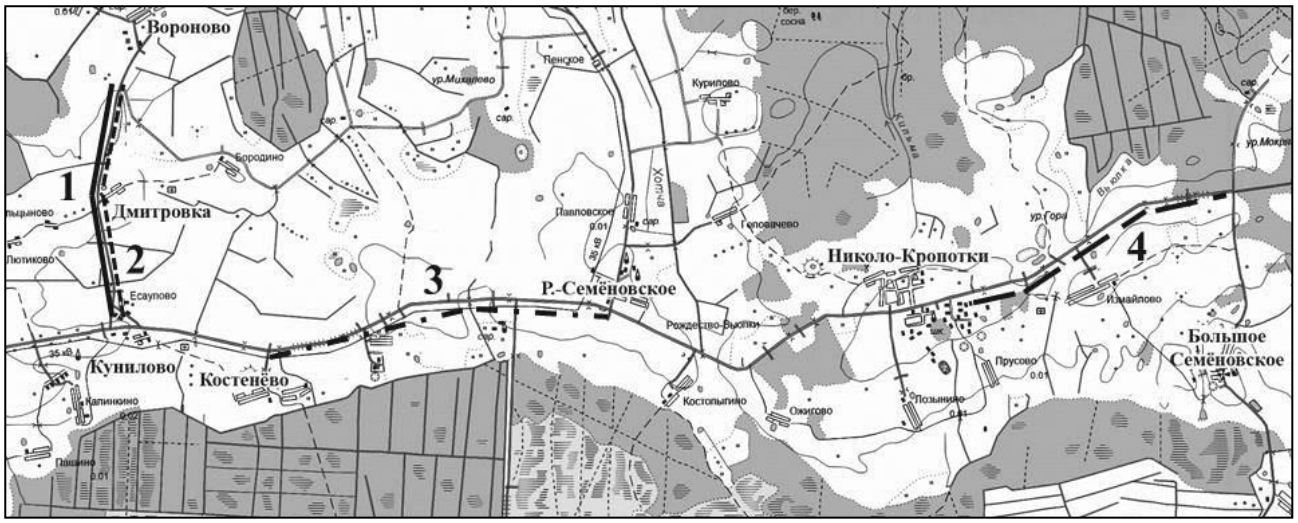

Рис. 2. Схема пеших маршрутов, пройденных под ЛЭП. *Условные обозначения:* 1 – ЛЭП с изолированными проводами, 4 км; 2 – ЛЭП с птицезащитными устройствами, 4 км; 3 – ЛЭП без птицезащитных устройств с оголёнными проводами, 4 км; 4 – ЛЭП без птицезащитных устройств с оголёнными проводами, 6 км. **Fig. 2.** Scheme of walking routes under the power lines. *Legend:* 1 – power line with insulated wires, 4 km; 2 – power line with bird diverters, 4 km; 3 – power line with bare wires and no bird diverters, 4 km; 4 – power line with bare wires and no bird diverters, 6 km.

Анализ всех останков найденных птиц показал, что более половины из них погибло в результате столкновения с транспортными средствами и из-за контакта с оголёнными электропроводами. От хищничества погибло 8% найденных птиц (как одиночных, так и на гнёздах). У 40% особей точную причину смерти установить не удалось (рис. 3).

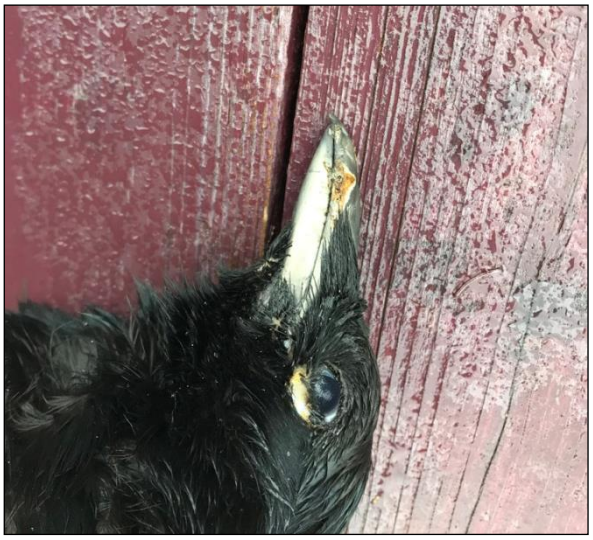

Фото 6. Сорока, погибшая в результате поражения током, на клюве видно место поражения (фото Р.Х. Атауллина). **Photo 6.** A dead magpie with the proof of electrocution on its beak (photo by R.H. Ataullin).

Фото 7. Погибшая сорока (фото Р.Х. Атауллина). **Photo 7.** A dead magpie (photo by R.H. Ataullin).

Фото 8. Погибший ворон (фото Р.Х. Атауллина).
Photo 8. A dead crow (photo by R.H. Ataullin).

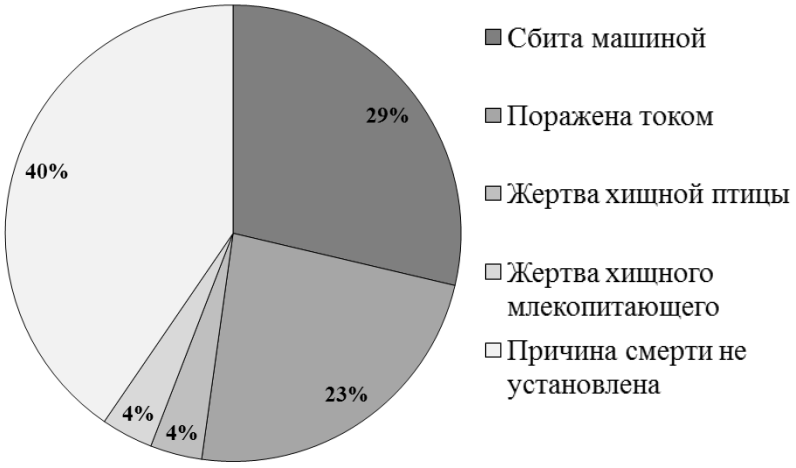

Рис. 3. Причины гибели птиц на севере Подмосковья (n = 136).
Fig. 3. Causes of birds' deaths in the north of the Moscow Region (n = 136).

Первые доказательства опасности оголённых электрических проводов для птиц были получены на пешем маршруте в сентябре 2000 г., когда на протяжении 6 км под опорами ЛЭП были найдены останки 37 особей птиц, относящихся к 6 видам (по данным Т.В. Свиридовой и Е.В. Смирновой). Бóльшую часть из них составляли грачи (26 ос.). В начале октября 2014 года в рамках программы Союза охраны птиц России «Птицы и ЛЭП» при осмотре линий электропередач в заказнике «Журавлиная Родина» и на прилегающих территориях Талдомского г.о. были найдены останки 23 особей 9 видов птиц, среди которых преобладали сороки и скворцы (12 ос.), а также чёрный коршун – вид, занесённый в Красную книгу Московской области.

После установки птицезащитных устройств в 2015 году общее число птиц, найденных пострадавшими от удара током, значительно снизилось (до единичных случаев; фото 9, 10).

Половой состав удалось установить только у небольшой части хорошо сохранившихся останков (20% находок); возраст удалось определить примерно у трети найденных птиц. Проанализировав половозрастную структуру наиболее сохранившихся останков, мы выяснили, что чаще всего погибшими находили взрослых самок (34%). Различий в соотношении гибели разных полов молодых птиц не было (по 24%). Несколько реже встречались погибшие взрослые самцы (18%).

Выводы

За период исследований было обнаружено 136 погибших птиц, принадлежавших к 8 отрядам. Три четверти особей относились к отрядам воробьинообразные и совообразные. Бóльшая часть птиц, найденных на территории заказника и в его окрестностях, погибало в результате контактов с оголёнными проводами ЛЭП и от столкновений с транспортными средствами. Чаще гибли взрослые самки. Различий в соотношении полов погибших молодых птиц обнаружено не было. Реже всего встречались погибшие взрослые самцы.

Использование изолированных проводов на ЛЭП или установка на них специальных птицезащитных устройств, являются наиболее эффективными методами защиты птиц от поражения электрическим током и резко снижает одну из основных причин их гибели.

Благодарности. Авторы выражают благодарность всем коллегам, а также студентам, магистрам и аспирантам Института биологии и химии МПГУ за помощь в сборе материала.

Финансирование. Анализ материалов и написание статьи выполнено в рамках темы № FMWZ-2022-0002 государственного задания Института водных проблем РАН «Исследования геоэкологических процессов в гидрологических системах суши, формирования качества поверхностных и подземных вод, проблем управления водными ресурсами и водопользованием в условиях изменений климата и антропогенных воздействий».

Фото 9. Р.Х. Атауллин с птицезащитным устройством (фото А.В. Шарикова).
Photo 9. R.H. Ataullin with a bird diverter (photo by A.V. Sharikov).

Фото 10. ЛЭП с птицезащитными устройствами (фото Р.Х. Атауллина).
Photo 10. Power lines with bird diverters (photo by R.H. Ataullin).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защитить Журавлиную родину. 2016 [Электронный ресурс https://eepir.ru/new/zaschitity-ghuravlinuyu-rodinu/ (дата обращения 20.08.2023)].
2. *Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю.* 2006. Список птиц Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК. 256 с.
3. Красная книга Российской

REFERENCES

1. Protect the Crane Land [*Zashchitit' Zhuravlinuyu rodinu*]. 2016, Available at https://eepir.ru/new/zaschitity-ghuravlinuyu-rodinu/ (Date of Access 20/08/2023).
2. Koblik EA, Redkin YA, Arkhipov VYu. List of birds of the Russian Federation [*Spisok ptits Rossiyskoy Federatsii*]. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2006:256.
3. Red Data Book of the Russian Federation, 2nd ed. [*Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii*] *Volume*

Федерации. 2021. Том «Животные». 2-ое изд. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология». 1128 с.

4. *Салтыков А.В.* 2003. Экологическая концепция электросетевой среды, стратегия, тактика и опыт предотвращения гибели птиц на ЛЭП // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти С.А. Бутурлина, г. Ульяновск, 19-22 сентября 2002 г. Ульяновск. С. 221-234.
5. *Салтыков А.В., Джамирзоев Г.С.* 2015. Руководство по обеспечению орнитологической безопасности электросетевых объектов средней мощности (методическое пособие). Махачкала: АЛЕФ. 75 с.
6. Список ЛЭП-уязвимых птиц России. 2016 [Электронный ресурс http://www.rbcu.ru/programs/313/32781/ (дата обращения 20.08.2023)].
7. Федеральный закон от 17.02.1995 № 16-ФЗ. 1995а [Электронный ресурс https://base.garant.ru/2107886/ (дата обращения 20.08.2023)].
8. Федеральный закон «О животном мире». 1995б [Электронный ресурс https://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons_federalzak/zakons_237/ (дата обращения 20.08.2023)].
9. Электрическая смерть – всемирная опасность птиц. 2008 [Электронный ресурс http://www.rbcu.ru/programs/313/3944/ (дата обращения 20.08.2023)].

"Animals" [Tom "Zhivotnyye"]. Moscow: FGBU "VNII Ekologiya", 2021:1128.

4. Saltykov AV. Ecological concept of the electric grid environment, strategy, tactics and experience in preventing bird deaths on power lines [*Ekologicheskaya kontseptsiya elektrosetevoy sredy, strategiya, taktika i opyt predotvrashcheniya gibeli ptits na LEP*] *Proc. of the I All-Russian Scientific and Practical Conference in memory of S.A. Buturlin*, Ulyanovsk, Russia, September 19-22, 2002 *[Materialy I Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchonnoy pamyati S.A. Buturlina]*. Ulyanovsk, 2003:221-234.
5. Saltykov AV, Dzhamirzoev GS. Guidelines for ensuring ornithological safety of medium capacity electric grid facilities (methodical manual) [*Rukovodstvo po obespecheniyu ornitologicheskoy bezopasnosti elektrosetevykh ob"yektov sredney moshchnosti (metodicheskoye posobiye)*]. Makhachkala: ALEF, 2015:75.
6. List of Power Line Vulnerable Birds of Russia [*Spisok LEP-uyazvimykh ptits Rossii*]. 2016, Available at http://www.rbcu.ru/programs/313/32781/ (Date of Access 20/08/2023).
7. Federal law, 17.02.1995 № 16-FZ [*Federal'nyy zakon ot 17.02.1995 № 16-FZ*]. 1995a, Available at https://base.garant.ru/2107886/ (Date of Access 20/08/2023).
8. Federal law "On the animal world" [*Federal'nyy zakon "O zhivotnom mire"*]. 1995б, Available at https://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons_federalzak/zakons_237/ (Date of Access 20/08/2023).
9. Electric death – The worldwide danger of birds [*Elektricheskaya smert' – Vsemirnaya opasnost' ptits*]. 2008, Available at http://www.rbcu.ru/programs/313/3944/ (Date of Access 20/08/2023).

UDC 502.747; 621.315.1

ANALYSIS OF CAUSES OF BIRDS DEATH IN MOSCOW REGION

© 2023. A.V. Sharikov*, R.Kh. Ataullin*, T.V. Makarova*, A.V. Makarov, O.S. Grinchenko*****

**Moscow State Pedagogical University*
6-2, Kibalchicha Str., 129164, Moscow, Russia. E-mail: avsharikov@ya.ru
***House of Scientific and Technical Creativity of Youth*
37, Donskaya Str., Moscow, 117419, Russia
*******Water Problems Institute of the Russian Academy of Sciences*
3, Gubkina Str., Moscow, 119333, Russia

In Russia, many birds die due to electrocution caused by power lines. Uninsulated parts, such as wires and contacts, and grounded support posts and crossarms are easily accessible to birds. If the bird touches both the grounding element and the wire, it completes the circuit, which gives bird an electric shock, usually fatal. The distance between the wire and the corner of the grounded crossarm is 15-25 cm, which is roughly the body size of a small bird. It is less common for birds to close a circuit between wires, since the gap between the phases is much larger, but this is nonetheless dangerous for large species of birds.

Power lines are an integral part of the industrial landscape of the Central Non-Black Earth Region. In the north of the Moscow Region, where the "Crane Land" system of specially protected natural areas is located, there is a developed network of power lines with various characteristics. Before 2015-2017, when the bird diverters were installed and the bare wires were replaced with self-supporting insulated wires, the death of birds from electric shock was often there. Moreover, there are a number of negative factors that cause the death of birds, and so this article is the first one to summarize those causes.

Keywords: birds and power lines, bird diverters, self-supporting insulated wires, industrial landscape.

Acknowledgments. The authors are grateful to all their colleagues, students, masters and graduate students of the Institute of Biology and Chemistry of Moscow State Pedagogical University for their assistance in collecting the data and materials.

Funding. The article and the analysis of materials were carried out as part of the topic No. FMWZ-2022-0002 of the state assignment of the Water Problems Institute of the Russian Academy of Sciences "Research of Geo-Ecological Processes in Hydrological Systems of Land, the Formation of the Quality of Surface and Groundwater, Problems of Water Resource Management and Water Use in Conditions of Climate Change and Anthropogenic Influences".

DOI: 10.24412/2542-2006-2023-3-70-81
EDN: CNWMHM