

УДК 502.747:621.315.1

## ОСНОВЫ ОРНИТОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ СРЕДЫ

**А. В. Салтыков**

Общероссийская общественная организация «Союз охраны птиц России» (СОПР),  
Российская Федерация, г. Москва

E-mail: [aves-pl@mail.ru](mailto:aves-pl@mail.ru)

**Ключевые слова:** ЛЭП-зависимые птицы, ЛЭП-уязвимые-птицы, орнитологическая безопасность, птицепасная (орнитоцидная, орнитологически опасная, орнитобезопасная) электроустановка, «Птицы и ЛЭП», птищезащитные устройства, электро-сетевой орнитокомплекс, электропоражения птиц, электротехническая орнитология, элиминирующее биоцидное воздействие ЛЭП.

### **Fundamentals of ornithological safety in the power grid environment.**

– Andrey V. Saltykov. Russian NGO «Russian Bird Conservation Union» (RBCU), Russian Federation, Moscow.

*This publication is dedicated to the safety of the birds in terms of the grid environment. Presents the conceptual framework (see terms and definitions) to a new form of applied discipline «Electrical ornithology». An overview of the major recommendations in the field of ornithological security of power grid facilities, given the abstract base resolutions on the theme «Birds and power lines», developed by the international ornithological community in relation to modern conditions.*

*This publication is dedicated to the safety of the birds in terms of the grid environment. Presents the conceptual framework (see terms and definitions) to a new form of applied discipline «Electrical ornithology». An overview of the major recommendations in the field of ornithological security of power grid facilities, given the abstract base resolutions on the theme «Birds and power lines», developed by the international ornithological community in relation to modern conditions.*

**Keywords:** PTL-dependent birds, PTL-vulnerable birds, bird safety, dangerous to birds PTL, «Birds and power lines», Device for the protection of birds from power lines, power grid Ornithological complex, grid bird, electroporate birds, electrical ornithology.



### **Основи орнітологічної безпеки електромережного середовища.** –

А.В. Салтыков, Російська громадська організація «Союз охорони птахів Росії» (СОПР), Російська Федерація, м. Москва.

*Ця публікація присвячена питанням безпеки птахів в умовах електромережного середовища. Представлений понятійний апарат (наведені терміни та визначення) до нової прикладної дисципліни «Електротехнічна орнітологія», яка знаходиться на стадії формування. Зроблено огляд основних рекомендацій в області орнітологічної безпеки електромережних об'єктів, надана анотація базових резолюцій з проблематики «Птахи і ЛЕП», напрацьованих міжнародним орнітологічним співтовариством відповідно до сучасних умов.*

**Ключові слова:** *ЛЕП-залежні птахи, ЛЕП-вразливі птахи, орнітологічна безпека, птахонебезпечний (орнітоцидний, орнітологічно небезпечний, орнітобезпечний) електропристрій, «Птахи і ЛЕП», птахозахисні пристрої, електромережний орнітокомплекс, електроураження птахів, електротехнічна орнітологія, елімінуючий біоцидний вплив ЛЕП.*

Электросетевая среда, определяемая нами как совокупность объектов электросетевого хозяйства (воздушных ЛЭП и сопутствующих электроустановок), сконцентрированных на определённой территории, представляет собой ландшафтно-техносферный феномен, средообразующее влияние которого во многих регионах планеты стало проявляться уже в начале XX века.

Во второй половине прошлого столетия электросетевая среда стала оказывать весьма заметное влияние на условия обитания объектов живой природы, включая фауну и население птиц. Из-за сооружения ЛЭП в открытых ландшафтах стали формироваться не свойственные им устойчивые и временные электросетевые орнитокомплексы, представленные преимущественно дендрофильными видами птиц (обитателями древесной растительности), а также видами, характерными для возвышенных форм рельефа (обитателями скалистых гор и обрывов).

### **Результаты и обсуждения**

Как объект прикладной экологии электросетевая среда исследована крайне недостаточно. Между тем, она представляет собой сложный пространственно-временной антропогенный экологический фактор, оказывающий множественное разнонаправленное (средообразующее, биоцидное, загрязняющее и др.) воздействие на компоненты экосистем, включая моновидовые авиафаунистические группировки и сложные орнитоценозы. Экологические функции ЛЭП и иных электросетевых объектов могут быть систематизированы по характеру связей, которые формируются у организмов с электроустановками, а также по последствиям взаимодействия животных и растений с компонентами электросетевой среды. Полярными результатами такого взаимодействия являются «биоповреждения» электротехники, вызываемые организмами, и «биоцидное» действие электротехнических устройств на организмы.

К сожалению, некоторые широко распространённые конструкции воздушных ЛЭП, трансформаторных подстанций и распределительных устройств представляют опасность смертельного электропоражения для целого ряда видов птиц – как для



**Рис. 1.** Степной орёл, сидящий на траверсе орнитоцидной опоры ВЛ 10 кВ. (Фото О. Г. Салтыковой).

**Fig. 1.** The Tawny Eagle sitting on traverse of ornitocidne 10 kV electricity pylon (Photo by O.G. Saltykova).



**Рис. 2.** Лапы орлана-белохвоста, отгоревшие при электрозамыкании, вызванном посадкой птицы на крюк кронштейна опоры ВЛ 10 кВ. (Фото А. В. Салтыкова).

**Fig. 2.** Feet of the White-tailed Eagle that burned down because of an electrical fault, caused by bird's landing on the hook of bracket's support of 10 kV electricity pylon (Photo by A. Saltykov).

обычных, так и редких, находящихся под угрозой исчезновения (рис. 1-2). Механизм поражения птиц на электролиниях описан А. В. Гражданкиным и В. И. Перервой (1982).

Актуальность данной проблемы определяется значительными масштабами ущерба, который наносится животному миру. Поражение птиц электрическим током на ЛЭП приобрело глобальный характер и с начала 70-х годов прошлого века является одной из наиболее актуальных проблем охраны птиц (Ferrer M., Janss G. F. E., 1999).

Так, по нашим ориентировочным экспертным оценкам, только в пределах Северной Евразии ежегодно от коротких замыканий на орнитоцидных электроустановках погибают десятки миллионов особей птиц, относящихся к более ста видам. В этой связи весьма своевременным является введение понятия «орнитоцидная электросетевая среда», которое может быть сформулировано как совокупность ландшафтообразующих электросетевых объектов, конструкции которых характеризуются высоким риском смертельного электропоражения птиц, контактирующих с ними.

Основу парка орнитоцидных ЛЭП на всём постсоветском пространстве и в ряде сопредельных государств составляют трёхфазные воздушные линии электропередачи средней мощности (преимущественно ВЛ 6-10 кВ с сопутствующими трансформаторами и распределительными устройствами) со штыревой (реже подвесной) изоляцией на металлических (реже железобетонных) траверсах, монтируемых на железобетонных (реже металлических) стойках опор. Массовое строительство орнитоцидных электросетевых объектов на территории СССР осуществлялось с начала 60-х годов прошлого века и продолжается в настоящее время.

Несомненно, взаимодействие птиц и электросетевых объектов должно стать предметом специального всестороннего изучения и солидарного регулирования на междисциплинарном, межведомственном и



международном уровнях. Многоплановой проблеме «Птицы и ЛЭП» посвящен ряд научных публикаций и регламентирующих документов (методических пособий, резолюций, нормативных правовых актов). Между тем, до настоящего времени остаётся мало изученным значение орнитоцидных ЛЭП как техногенных «продуцентов» биомассы (в круговоротах веществ и экологических потоках энергии).

В практическом природоохранном плане заслуживают особого упоминания отдельные декларации и резолюции, выработанные международным орнитологическим сообществом с участием специалистов электротехнического профиля. Ниже приводится их краткий обзор.

Будапештская декларация по охране птиц на линиях электропередачи (Budapest Declaration on Bird Protection and Power Lines) была принята на конференции «Линии электропередачи и гибель птиц в Европе» (г. Будапешт, Венгрия, 13.04.2011 г.). Она предполагает разработку специальной международной программы, которая реализуется группами национальных экспертов по борьбе за безопасность птиц от ЛЭП, а также улучшение проектирования ЛЭП на основании данных о распределении птиц (Будапештская декларация..., 2011). В частности, предусматривается инициировать разработку и утверждение национальных стандартов безопасности ЛЭП и перечней безопасных конструкций электросетевых объектов.

Резолюция «Линии электропередачи и мигрирующие виды» (Res. 10.11 – Power Lines and Migratory Species), принятая на 10-й Конференции Сторон Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных (КМВ, Боннская конвенция; Convention on Migrating Species, CMS), г. Берген (Норвегия), 20-25.11.2011 г., рекомендует к использованию «Руководство о том, как избежать или смягчить последствия влияния сетей электроснабжения на перелётных птиц в Афро-Евразийском регионе», UNEP/CMS/Conf.10.30 (Резолюция 10.11..., 2011).

На VI Международной конференции по соколообразным и совам Северной Евразии «Хищные птицы в динамической среде третьего тысячелетия: состояние и перспективы» (г. Кривой Рог, Украина, 27-30.09.2012 г.) была рассмотрена Ульяновская резолюция – Птицы и ЛЭП-2011 (Ульяновская резолюция «Птицы и ЛЭП-2011», 2011; Резолюция VI Международной конференции..., 2012; Салтыков, 2011). Конференция рекомендовала ее всем заинтересованным лицам в качестве практического пособия при организации и проведении птицевозащитных мероприятий в пределах Северной Евразии. Наряду с пакетом практических рекомендаций, «Ульяновская резолюция» выдвинула задачу разработки теоретического основания для решения проблемы «Птицы и ЛЭП». В резолюции, в частности, предлагается ввести в оборот такие ключевые понятия, как «орнитологическая безопасность электросетевых объектов (электроустановок, электротехнических объектов)», «птицеопасная», «орнитологически опасная», «орнитоцидная» ЛЭП или объект электросетевого хозяйства (опора, электроустановка, электротехнический объект). Как показывает опыт, отсутствие общего понятийного аппарата является серьёзным препятствием для взаимодействия специалистов различных направлений.

Не менее важным является знание закономерностей взаимодействия птиц с электросетевыми объектами, что необходимо для прогнозирования последствий сооружения и эксплуатации электроустановок в определённых условиях окружающей среды, а также для разработки мероприятий по формированию орнитобезопасных электросетевых объектов.

Рассматривая электросетевую среду с позиций экологического подхода и в качестве предмета «электротехнической орнитологии», можно выяснить, как электросетевые объекты встраиваются в экосистемы, замещая собой компоненты живой и неживой природы. Так, например, размещаемые человеком в окружающей среде электроустановки нередко выступают аналогами природных субстратов, необходимых для распределения птиц в пространстве. Птицы различных экологических групп используют опоры ЛЭП, порталы электроподстанций и распределительных устройств в качестве укрытий от врагов и непогоды, мест отдыха, высматривания и поедания добычи, гнездования и др. (Салтыков, 2002).

Анализ спектра экологических связей в «ЛЭП-биоценозах», которые возникают между живыми организмами и конструкциями электролиний, позволяет провести ряд параллелей с принятыми в экологии типами межвидовых биотических взаимодействий.

В одном случае можно говорить об обладании опорных конструкций ЛЭП средообразующими характеристиками (в том числе и ценообразующими свойствами биологических видов-эдификаторов), во втором – об элиминирующем воздействии на птиц опор воздушных ЛЭП-«убийц», которые подобно засадным/пассивным хищникам убивают свои жертвы, привлекая их внешним сходством с безопасными субстратными аналогами либо обилием доступных пищевых объектов (например, мышевидных грызунов, сконцентрированных в пристолбовых биотопах на целинных островах охранных зон опор во время проведения пахотных работ на сельхозугодьях).

Элиминирующее биоцидное воздействие ЛЭП и сопутствующих им электроустановок на птиц можно охарактеризовать как «антибиоз». Однако электротехнические объекты сами не усваивают «свою добычу», а лишь поставляют пищу для биологических видов ЛЭП-сообщества (консументов: биотрофов, падальщиков и т. д.). Из этого следует, что экологическая функция ЛЭП не укладывается в рамки известных типов биотического взаимодействия и лежит в сфере техно-биотических (техно-экологических) взаимодействий, когда элиминация организмов не является целью, а лишь непреднамеренным следствием (побочным эффектом) антропогенной трансформации окружающей среды.

Жертвами орнитоцидных ЛЭП становятся «ЛЭП-уязвимые» птицы, входящие в состав более широкой условной этологической группы «ЛЭП-зависимых» видов. К примеру, большинство видов соколообразных и сов Северной Евразии взаимодействует с орнитоцидными электроустановками – электротехническими объектами, представляющими потенциальную электроопасность для жизни птиц, поэтому они в той или иной степени могут быть отнесены к условным этологическим группам «ЛЭП-зависимых» и «ЛЭП-уязвимых видов».

Важным этапом становления основ орнитологической безопасности электросетевых объектов, по нашему мнению, стало принятие 20.09.2013 г. в г. Елабуга (Республика Татарстан, Россия) Елабужской резолюции «Орлы и ЛЭП-2013» как результата круглого стола «Защита орлов от гибели на ЛЭП», проведенного в рамках Международной научно-практической конференции «Орлы Палеарктики: изучение и охрана». В работе конференции приняли участие специалисты из 14 регионов России и 13 других стран, в том числе Беларуси, Бельгии, Великобритании, Израиля, Индии, Казахстана, Китая, Польши, Португалии, Словении, Украины, Финляндии, Эстонии (Резолюция «Орлы и ЛЭП-2013», 2013). Резолюция «Орлы и ЛЭП-2013» была принята участниками конференции единогласно.



Участники конференции акцентировали внимание на актуальности проблемы гибели птиц от электропоражений на ЛЭП средней мощности, как на одной из наиболее серьезных современных угроз орнитофауне крупных хищных птиц Палеарктики. Они призвали национальные правительства заинтересованных государств принять скоординированные планы действий по защите птиц на электросетевых объектах, ориентируясь на перспективу постепенного отказа от воздушных ЛЭП в пользу развития систем подземных коммуникаций.

Резолюция содержит рекомендации по модернизации систем электроснабжения на основе усовершенствования экологического законодательства; оптимизации территориального размещения воздушных электросетей; замены электроопасных для птиц сетевых объектов на безопасные; внедрения автономных источников электроэнергии, не требующих сооружения воздушных ЛЭП для энергоснабжения локальных потребителей; применения в качестве экстренной меры эффективных визуальных маркеров на существующих воздушных ЛЭП с последующим переходом к сооружению подземных кабельных электролиний в районах массовых миграций птиц и в иных местах повышенного риска гибели птиц от столкновений с проводами и опорами линий; осуществления орнитологического мониторинга электросетевой среды с использованием его данных для картирования и локализации зон повышенного риска гибели птиц.

В документе ставится задача создания межведомственных рабочих групп (комиссий) по осуществлению научно-технической политики в сфере предотвращения гибели птиц на электроустановках. Прежде всего, речь идет о разработке и утверждении стандартов, содержащих необходимые электротехнические характеристики и иные требования, предъявляемые к электроустановкам (электросетевым объектам), а также специальным птицевозащитным устройствам, которые используются для обеспечения орнитологической безопасности электроустановок, и о разработке и внедрении эффективных механизмов возмещения ущерба, наносимого владельцами птицепоопасных электроустановок в результате гибели птиц.

Резолюция также рекомендует произвести скоординированную (согласованную) корректировку нормативов стоимости основных ЛЭП-уязвимых хищных птиц, таких, как степной орёл (*Aquila nipalensis*) и курганник (*Buteo rufinus*), пересмотрев их в сторону существенного увеличения в регионах, где расценки, применяемые для оценки ущерба животному миру, неоправданно занижены.

В документе утверждается приоритет птицевозащитных устройств изолирующего и отвлекающего типов (рис. 3.) как альтернатива колющим, ударяющим током и иным



**Рис. 3.** Обыкновенный канюк, сидящий на пластиковом птицевозащитном кожухе ПЗУ-6-10 кВ-Л, изолирующем фазовый токоведущий провод птицепоопасной ЛЭП.  
 (Фото О. Г. Салтыковой).

**Fig. 3.** The Common Buzzard, sitting on a plastic bird protection cover of a Bird Protecting Device PZU 6-10 kV-L, on the insulating phase current-carrying wire of power line that is dangerous for the birds (Photo by O.G. Saltykova).

агрессивным антиприсадным средствам. При этом следует рассматривать использование птицевозащитных устройств в основном в качестве временной экстренной (первоочередной) обязательной меры, применяемой до проведения модернизации действующих объектов электросетевого хозяйства, которая обеспечит их полную орнитологическую безопасность.

Также рекомендуется не допускать использования птицевозащитных конструкций без предварительного подтверждения их эффективности и орнитологической безопасности посредством проведения натурно-стендовых и полигонных испытаний (рис. 3), а также получения отзывов специалистов по охране птиц, имеющих специальные познания и публикации по теме «Птицы и ЛЭП». Особое внимание уделено осуществлению авторского, государственного, ведомственного (в т. ч. производственного) и общественного контроля качества производимой птицевозащитной продукции, правильности её монтажа и условий эксплуатации.

В Резолюции предлагается исключить применение птицевозащитных средств на основе холостых изоляторов в связи с их крайне низкой эффективностью и считать воздушные ЛЭП, оснащённые такими средствами, не отвечающими требованиям орнитологической безопасности, а значит, нуждающимися в проведении дополнительных птицевозащитных мероприятий с применением эффективных способов защиты.

В документе содержится призыв к всемерному содействию распространения информации о случаях гибели птиц на электросетевых объектах и о мерах, которые принимаются по защите птиц от гибели при взаимодействии последних с электроустановками.

## Выводы

В заключение следует констатировать проверенный столетним опытом наблюдений тезис о явной недостаточности адаптивно-компенсаторных ресурсов у большинства видов ЛЭП-уязвимых птиц и неспособности их самостоятельно противостоять негативному воздействию орнитоцидных объектов электросетевой среды. Вместе с тем, можно предположить, что современное мировое сообщество обладает арсеналом минимально необходимых научно-методических, материально-технических, правовых и организационных ресурсов для решения проблемы «Птицы и ЛЭП» в пределах большей части проблемного ареала.

## Литература

- Будапештская декларация по защите птиц на линиях электропередачи (принята на конференции «Линии электропередачи и гибель птиц от поражения электротоком в Европе», Будапешт, Венгрия, 13 апреля 2011 г.) /BudapestDeclarationonBirdProtectionandPowerLines. Adopted by the Conference «Power Lines and Bird Mortality in Europe», Budapest, Hungary, 13 April, 2011. // Пернатыехищникиииихохрана. – 2011. – № 22. – С. 12-15.
- Гражданкин А.В., Перерва В.И. Причины гибели степных орлов на опорах высоковольтных линий и пути их устранения // Сборник научных трудов: «Научные основы охраны и рационального использования животного мира». – М., 1982. – С.3-10.



- Резолюция VI Международной конференции по соколообразным и совам Северной Евразии: «Хищные птицы в динамической среде третьего тысячелетия: состояние и перспективы» (Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина, 27-30 сентября 2012 г.) // Интернет-ресурс: <http://raptors.org.ua/ru/555>
- Резолюция 10.11 – «Линии электропередач и мигрирующие виды» (Res. 10.11 – «Power Lines and Migratory Species»), принятая на 10-й Конференции Сторон Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных (КМВ, Боннская конвенция; Convention on Migrating Species, CMS), г. Берген, Норвегия, 20-25 ноября 2011 г. // ПERNATые хищники и их охрана. – 2012. – № 24. – С. 18-21.
- Резолюция «Орлы и ЛЭП – 2013», принятая по результатам работы круглого стола «Защита орлов от гибели на ЛЭП» на Международной научно-практической конференции «Орлы Палеарктики: изучение и охрана» (Елабуга, Республика Татарстан, Россия, 20 сентября 2013 г.) // ПERNATые хищники и их охрана. – 2013. – № 27. – С. 13-15.
- Салтыков А.В. Экологическая концепция электросетевой среды, стратегия, тактика и опыт предотвращения гибели птиц на ЛЭП // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти С.А. Бутурлина (Ульяновск, Россия, 19-22 сентября 2002). – Ульяновск. – С. 221-234.
- Салтыков А.В. Ульяновская резолюция «Птицы и ЛЭП-2011» как основа для совместного плана действий по нейтрализации орнитоцидных электроустановок в странах бывшего СССР // Труды VI Международной конференции по соколообразным и совам Северной Евразии, 2011. – С. 566 – 573.
- Ульяновская резолюция «Птицы и ЛЭП - 2011», принятая на научно-практическом семинаре «Проблемы гибели птиц и орнитологическая безопасность на воздушных ЛЭП средней мощности: современный научный и практический опыт» (Ульяновск, Россия, 10 – 11 ноября 2011 года) // Степной бюллетень. – 2012. – № 34. – С. 42-44.
- Ferrer M., Janss G.F.E. (Editors). Birds and Powerlines. Collision, Electrocutation and Breeding. // Published by Quercus, Madrid. – 1999. – 238 p.