

New Methods of Eagle Research

НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ОРЛОВ

Use of Innovative Telemetry Methods to Assess Interactions Between Wind Farms and Wildlife

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ТЕЛЕМЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ВЕТРО-ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ПРИРОДУ

Pérez-García J.M. (University of Lleida, Lleida, Spain)

Carrete M. (University Pablo Olavide, Sevilla, Spain)

Arrondo E. (Estación Biológica de Doñana, Sevilla, Spain)

Cortés-Avizanda A. (Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, Esporles, Spain)

de la Riva M. (Estación Biológica de Doñana, Sevilla, Spain)

Sánchez-Zapata J.A. (University Miguel Hernández, Elche, Spain)

Donázar J.A. (Estación Biológica de Doñana, Sevilla, Spain)

Перес-Гарсиа Д.М. (Университет Лерида, Лерида, Испания)

Каррет М. (Университет Пабло Олавиде, Севилья, Испания)

Аррондо Е. (Биологическая станция Доньяна, Севилья, Испания)

Кортес-Ависанда А. (Средиземноморский институт перспективных исследований, Эспорлес, Испания)

Де ла Рива М. (Биологическая станция Доньяна, Севилья, Испания)

Санчес-Сапата Д.А. (Университет Мигель Эрнандес, Эльче, Испания)

Донасар Д.А. (Биологическая станция Доньяна, Севилья, Испания)

Contact:

Juan Manuel Pérez-García
juanmapg@gmail.com

Martina Carrete
mcarrete@upo.es

Eneko Arrondo
bioeaf@gmail.com

Ainara Cortés-Avizanda
ainara@ebd.csic.es

Manuel de la Riva
delariva@ebd.csic.es

José A. Sánchez-Zapata
toni@umh.es

José A. Donázar
donazar@ebd.csic.es

Высокий уровень потребности человечества в ресурсах привёл к необходимости искать новые источники возобновляемой энергии. Производство возобновляемой энергии уменьшает потребление невозобновляемых энергоресурсов, а также снижает выбросы парниковых газов. Однако, развитие и производство возобновляемой энергии имеет значительные последствия для окружающей среды. В частности, на ветряных станциях (ВЭС) ежегодно гибнет огромное количество птиц и летучих мышей, сталкиваясь с турбинами. Например, только в Соединённых Штатах ВЭС убивают около 140–328 тыс. птиц и 500 тыс. – 1,6 млн летучих мышей ежегодно. Главная сложность в оценке влияния ВЭС на популяции птиц – нехватка долгосрочных исследований на действующих ВЭС, а также динамики популяций видов, гибнущих на ВЭС, в континентальном и мировом масштабах. Это особенно характерно для видов-долгожителей с низкой продуктивностью, например, для таких исчезающих и редких видов-долгожителей, как хищные птицы. Эффекты, оказываемые ВЭС на эти виды, должны быть тщательно отслеживаемы, чтобы найти механизмы

The high levels of human demands of resources have led to the need to find new sources of more sustainable energy. In this context, the production of energy from renewable sources has emerged as one of the greatest opportunities for development, reducing the consumption of non-renewable products and, also greenhouse gas emissions. Nevertheless, renewable energy development and production has substantial environmental consequences. In particular, wind power record a large number of wildlife fatalities annually due to the collision with the turbines. For example, only in the United States it is estimated that the wind turbines kill around 140,000–328,000 birds and 500,000–1.6 million bats, yearly. A major difficulty in assessing the impact of wind farms on bird populations is the scarcity of long-term studies at operational wind farms, and the continental and global-scale population dynamics of many species of wildlife killed at wind-energy facilities. This is especially the case for long lived with low productivity, as is the case with many endangered or rare long-lived species such as raptors. The effects of wind-farms on species of conservation concern should be

минимизировать, смягчить и снизить негативные последствия от добычи энергии для экосистемы. В этом смысле определение вида-индикатора может помочь улучшить и оптимизировать инфраструктуру мониторинга влияния. Для конкретных областей, таких как Испания, белоголовый сип (*Gyps fulvus*) является хорошим индикатором смертности птиц на ветряных турбинах, потому что часто встречается с иными видами птиц, гибнущими на турбинах. Поэтому уменьшение смертности сипов может помочь снизить уровень смертности для других, более редких видов, таких как испанский орёл-могильник (*Aquila adalberti*) или беркут (*Aquila chrysaetos*).

В конце 2016 г. Испания была пятой в мире страной по объёму производства ветряной энергии с объёмом производства в 23,026 МВт. В то же время страна является крайне важным регионом с точки зрения охраны природы, со стабильными популяциями многих европейских видов птиц, находящихся под угрозой исчезновения, и местами остановки на пути сезонных миграций многих видов. В Испании живёт более 90% европейских белоголовых сипов, популяция восстановилась за последние десятилетия с 3,2 тыс. до 25 тыс. размножающихся пар в период с 1979 по 2008 гг. Столкновения с ВЭС и электро травмы остаются самой распространённой причиной смерти сипов в Испании. Это делает страну хорошей моделью для изучения взаимодействия птиц и ВЭС, а белоголовый сип – идеальный кандидат для изучения видов, чтобы получить информацию о том, как обеспечить сохранение птиц и летучих мышей и развитие ВЭС. Чтобы улучшить понимание паттернов движений сипов и факторов, влияющих на столкновение с турбинами, и снизить смертность птиц, мы начали проект по отслеживанию сипов с помощью инновационных приборов телеметрии. В провинции Кадис (Андалусия, южная Испания) проживает около 2400 размножающихся пар белоголовых сипов, и сохраняется большая популяция птиц, не достигших половой зрелости, которая увеличивается во время миграции. В то же время в Кадис расположены 27 ВЭС с 1014 турбинами, установленными с 1992 года. Совпадение в расположении обширной популяции сипов и хорошо развитых объектов получения ветряной энергии определило крайне высокую смертность среди сипов и иных птиц. Так, в период с 1996 по 2016 гг. до 1848 сипов погибло на ВЭС в провинции

carefully monitored and to find mechanisms minimize, mitigate, and reduce negative consequences of energy extraction to ecosystems. In this sense, identifying indicator species would help to improve and optimize infrastructure impact monitoring. For specific areas such as Spain, Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) emerged as a good indicator of bird mortality on wind turbines due to show the highest co-occurrence with other wildlife species collided with turbines. So, to reduce Griffon Vulture mortality may be decisive to lower mortality rates for other rarer or scarcer species such as Spanish Imperial Eagles (*Aquila adalberti*) or Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*).

At the end of the year 2016, Spain was the world's fifth largest wind-power producer with a 23,026 MW of generating capacity. At the same time, this country is a region vastly important to wildlife, with population strongholds of many threatened European avian species as well as an important passage area for multiple species during their seasonal migrations. Spain holds > 90% of European Griffon Vultures, the population has steeply recovered in the last decades passing of 3,200 to 25,000 breeding pairs between 1979 and 2008. Collisions with wind turbines and electrocution are by far the most important mortality sources for Griffon Vultures in Spain. These characteristics make this country a good model to study the interactions between wildlife and wind turbines, and the Griffon Vulture as an ideal candidate as study species to obtain information aiming to conciliate bird flying vertebrate conservation and wind farm development. To contribute to the knowledge the patterns of movements of vultures and factors driving collisions in wind turbines in order to reduce their mortality, we started a project of Griffon Vultures tracking means innovative telemetry devices. The province of Cádiz (Andalusia, southern Spain) holds around 2400 breeding pairs of Griffon Vultures and maintains a very large population of pre-adult birds, which increases during the migrations. At the same time, Cádiz holds 27 wind farms with 1014 turbines constructed since 1992. The spatial coincidence of a large population of vultures and the strong wind-farm development has determined a very high mortality incidence on Griffon Vultures and other birds. Thus, between 1996 and 2016 up to 1848 Griffon Vultures died in wind farms of the Cadiz province. Here, a total of 12 Griffon Vultures (10 males and 2 females) were

Кадис. Здесь же 12 сипов (10 самцов и 2 самки) были пойманы 22 мая 2018 г. и помечены GPS/GPRS/GSM трекерами с акселерометрами, производства ECOTONE (Польша)¹. Мы разрабатываем модели по интерпретации данных акселерометров. Это позволит определить поведение в полёте и даст контекст, в котором можно интерпретировать определённые действия возле ВЭС. Другой инновацией, включённой в приборы, является запись атмосферного давления. Мы надеемся, что эти данные помогут понять, как изменения в давлении могут повлиять на поведение в полёте и улучшить определение высоты полёта. На протяжении первых трёх месяцев исследования сипы пересекали ВЭС по множеству причин. Хотя ни одна из меченых птиц смертельно не пострадала, одна из птиц, пойманных во время мечения (но не снабжённая трекером) погибла в августе от смертельного столкновения. Долгосрочный анализ данных, полученных в результате исследования, позволит лучше понять общие паттерны передвижений взрослых белоголовых сипов относительно внешних факторов (факторов окружающей среды) и внутренних (индивидуальных). Это позволит смоделировать передвижения сипов (в индивидуальном масштабе и масштабе популяции) с учётом переменных окружающей среды (топография, ветер, восходящие потоки) и построить карты риска путём совмещения полученных данных с распределением потенциальных ВЭС.

captured on 22 May 2018 and attached with high resolution GPRS-GSM transmitters with accelerometers manufactured by ECOTONE (Poland)¹. We are developing models to interpret accelerometer data. It will allow quantification of flight behavior and thus a context to interpret specific interactions near windfarms. . Another innovation incorporated in our devices is the recording of barometric pressure. We hope this data will allow us to understand how changes in air pressures could influence on flight behavior and to refine flight altitude estimates. During the first 3 months of the study the vultures crossed the wind farms on numerous occasions. Although none of the tagged them had a fatal interaction with the turbines yet one of the birds captured during the markings (but that was not marked with a transmitter), died in August by a fatal collision. The long-term analysis of the data provided by this study will allow further understanding of the general patterns of movements of adult Griffon Vultures in relation to extrinsic (environmental) and intrinsic (individual factors), and to model the Griffon Vulture movements (at population and individual scales) with respect to environmental variables (topography, winds, updraft potential) in order to build risk maps based on the overlapping of these results and the distribution of potential wind farms.



Мечение орла-могильника (*Aquila heliaca*) GPS/GSM трекером. Фото Д. Кореповой.

Tagging the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) GPS/GSM-datalogger. Photo by D. Korepova.

¹ <http://ecotone-telemetry.com>