

Рабочая группа по журавлям Евразии  
Crane Working Group of Eurasia  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
A.N. Severtsov' Institute of Ecology and Evolution RAS  
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации  
Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation  
Государственный природный биосферный заповедник "Даурский"  
Daursky State Nature Biosphere Reserve  
Амурский филиал ВВФ России  
Amur Branch of WWF Russia

# **ЖУРАВЛИ ЕВРАЗИИ**

(БИОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, РАЗВЕДЕНИЕ)

## **Выпуск 5**

**СБОРНИК ТРУДОВ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
"ЖУРАВЛИ ПАЛЕАРКТИКИ: БИОЛОГИЯ, ОХРАНА, УПРАВЛЕНИЕ"**

**Государственный природный биосферный заповедник "Даурский",  
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ, РОССИЯ  
1-4 СЕНТЯБРЯ 2015 г.**



# **CRANES OF EURASIA**

(BIOLOGY, DISTRIBUTION, CAPTIVE BREEDING)

## **ISSUE 5**

**PROCEEDINGS OF THE IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
"CRANES OF PALEARCTIC: BIOLOGY, CONSERVATION, MANAGEMENT"**

**DAURSKY STATE NATURE BIOSPHERE RESERVE,  
ZABAIKALSKY KRAI, RUSSIA  
1-4 SEPTEMBER 2015**

**Москва - Нижний Цасучей, 2015  
Moscow - Nizhny Tsasuchey, 2015**

**Журавли Евразии (биология, распространение, разведение). 2015.  
(Е.И. Ильяшенко, С.В. Винтер, ред.). Вып. 5. М.-Нижний Цасучей. 504 с.**

Сборник трудов IV Международной научной конференции “Журавли Палеарктики: биология, охрана, управление” включает статьи по биологии, распространению, численности, миграциям, зимовкам, разведению, реинтродукции, управлению популяциями журавлей и экологическому просвещению.

Корректор английского текста: Беверли Пфистер

Фотография на передней обложке: О.А. Горошко: Гнездование даурского журавля в Монголии в период засухи

**Издано при финансовой поддержке Государственного природного биосферного заповедника “Даурский”, Российского фонда фундаментальных исследований (проект 15-04-20636) и Амурского филиала WWF России (грант WWF673/RU009606-15/GLM)**

Утверждено к печати Учёным советом ИПЭЭ РАН

Рецензенты: д.б.н., проф. А.Ф. Ковшарь, к.б.н. В.А. Зубакин

© коллектив авторов, 2015

© Рабочая группа по журавлям Евразии, 2015

© ИПЭЭ РАН, 2015

© Государственный природный биосферный заповедник “Даурский”, 2015

**Cranes of Eurasia (Biology, Distribution, Captive Breeding). 2015.  
(E.I. Ilyashenko, S.W. Winter, eds). Vol. 5. Moscow-Nizhny Tsasuchei, 504 p.**

Proceedings of the IV International Scientific Conference of “Cranes of Palearctic: Biology, Conservation, Management” include scientific articles on crane biology, distribution, number, migrations, captive breeding, reintroduction, population management, ecological education.

Editor of English text: Beverly Pfister

Photo on the front cover by O. Goroshko: Breeding of the White-naped Crane in Mongolia during drought

**Supported by Daursky State Nature Biosphere Reserve, Russian Foundation for Basic Research (the project 15-04-20636) and Amur Branch of WWF Russia (the project WWF673/RU009606-15/GLM)**

Approved for printing by Scientific Council of A.N. Severtsov’ Institute of Ecology and Evolution RAS

Reviewers: Dr. A.F. Kovshar, Dr. V.A. Zubakin

© team of authors, 2015

© Crane Working Group of Eurasia, 2015

© A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, 2015

© Daursky State Nature Biosphere Reserve, 2015

## RANDOM FOREST: ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДОСТОВЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖУРАВЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОГРАНИЧЕННОГО ЧИСЛА ДАННЫХ

Ч. Ми<sup>1</sup>, Ф. Хэтманн<sup>2</sup>, Ю. Гюо<sup>1</sup>, С. Хан<sup>1</sup>, Л. Вен<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Колледж по охране природы, Пекинский лесной университет, г. Пекин, Китай

<sup>2</sup>Лаборатория EWHALE, Департамент биологии и дикой природы, Институт  
арктической биологии, Университет Аляски, Фербенкс, США

E-mail: michunrong123@126.com

Модели распространения видов (SDMs) становятся все более важными инструментами в экологии, биогеографии, эволюции и, с недавнего времени, для разработки природоохранных мер. Как обобщить выборочные данные по распространению вида является основным вопросом при использовании этих моделей. Их точность, особенно при создании карт распространения, является главным параметром при оценке возможности применения таких моделей. В наших исследованиях мы использовали выборочные данные для чёрных ( $n = 33$ ), даурских ( $n = 40$ ) и черношейных журавлей ( $n = 75$ ), как три примера при моделировании их гнездового распределения с использованием следующих программ: TreeNet (Stochastic Gradient Boosting, Boosted regression tree model), Random Forest, CART (Classification And Regression Tree) and MaxEnt. Для оценки эффективности и точности каждой модели использованы независимые литературные источники, данные спутникового слежения и обычно применяемые характеристики ROC, Кappa и TSS. Модель Random Forest оказалась наиболее эффективной, с её помощью удалось обобщить распространение мест гнездования лишь по нескольким имеющимся выборочным данным. Модель Random Forest апробирована с внесением ограниченного числа данных, и позволила создать точные карты потенциального распределения мест гнездования, которые могут быть использованы как для экологических и биогеографических исследований, так и для охраны природы.

**Ключевые слова:** модель распространения вида (SDMs), обобщенное распространение вида, чёрный журавль, даурский журавль, черношейный журавль, модель Random Forest

## **RANDOM FOREST: AN EXCELLENT SPECIES DISTRIBUTION MODEL TO GENERATE RELIABLE CRANE DISTRIBUTION WITH FEW SAMPLES**

**CH. MI<sup>1</sup>, F. HUETTMANN<sup>2</sup>, Y. GUO<sup>1</sup>, X. HAN<sup>1</sup>, L. WEN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*College of Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing, China*  
<sup>2</sup>*EWHALE Lab, Department of Biology and Wildlife, Institute of Arctic Biology,  
University of Alaska, Fairbanks, USA*  
*E-mail: michunrong123@126.com*

Species distribution models (SDMs) have become an increasingly important tool in ecology, biogeography, evolution, and more recently, in conservation biology. How to generalize under-sample species distribution is a fundamental issue of SDMs. The accuracy of models, especially for model output (distribution maps), is critical for the value and application of models. In our study, we took the Hooded Crane (*Grus monacha*, n = 33), the Black-necked Crane (*G. nigricollis*, n = 75) and the White-naped Crane (*Antigone vipio*, n = 40) as three cases to model their breeding distribution by TreeNet (Stochastic Gradient Boosting, Boosted regression tree model), Random Forest, CART (Classification And Regression Tree) and MaxEnt, and applied independent literature data and satellite tracking data to assess each model performance. In addition, common used metrics ROC, Kappa and TSS were also used in this study to evaluate model accuracy. We found Random Forest was the best performing distribution model when using all assessment methods, and we could achieve generalized distribution with few records. We thought Random Forest could be based on few samples, but we also created accurate prediction maps which could readily be used to inform ecological and biogeographical theory as well as for conservation application.

**Keywords:** Species Distribution Modes (SDMs), generate species distribution, Hooded Crane, White-naped Crane, Black-necked Crane, Random Forest Model