

УДК 637.4:598.241

ИНТЕРВАЛЫ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОВОРАЧИВАНИЯ ЯИЦ В КЛАДКАХ СТЕРХА (*LEUCOGERANUS LEUCOGERANUS*, GRUIDAE) В ЯКУТИИ

© 2022 г. С. М. Слепцов^a, *, М. В. Владимирцева^a, **

^aИнститут биологических проблем криолитозоны СО РАН,
Пр. Ленина, 41, Якутск, 677000 Россия

*e-mail: ornitter@hotmail.com

**e-mail: sib-ykt@mail.ru

Поступила в редакцию 14.12.2021 г.

После доработки 06.05.2022 г.

Принята к публикации 07.05.2022 г.

Представлены результаты наблюдений за процессом насиживания кладок у четырех пар стерха (*Leucogeranus leucogeranus*). Территория исследований относится к индигирскому очагу повышенной плотности размножения восточносибирской популяции вида, гнездящейся между реками Яна и Колыма на северо-востоке Якутии. Исследования проведены методом непрерывных прямых наблюдений, в течение нескольких часов. Проанализировано 4612 мин действий, связанных с насиживанием кладки. Подробно описан процесс поворачивания яиц. Согласно данным наблюдений продолжительность поворачиваний яиц зависит от их числа в кладке (одного или двух). Результаты исследований получены в природных условиях при полном отсутствии фактора антропогенного беспокойства. Изучен процесс, полностью соответствующий естественному. Установлено, что определить число яиц в кладке можно с высокой точностью, измеряя отрезки времени, затрачиваемого на поворачивание яиц.

Ключевые слова: стерх, гнездование, поворачивание яиц, смена партнеров на гнезде, насиживание

DOI: 10.31857/S0044513422110113

Стерх (*Leucogeranus leucogeranus* (Pallas 1773)) внесен в Красный список МСОП, Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Республики Саха-Якутия. Любые сведения о его гнездовой биологии представляют большой интерес, в том числе для контроля поведения за размножающимися парами в зоопарках и питомниках.

В работе представлены наблюдения за процессом насиживания кладок у четырех пар стерха, подробно описаны интервалы и продолжительность поворачивания яиц. Детальные наблюдения за поворачиванием яиц позволяют дистанционно определять их число в кладке. Исследования проведены при полном отсутствии фактора антропогенного беспокойства, т.е. представлен процесс, соответствующий естественному.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалы собраны в местах размножения стерха восточносибирской популяции, в низовьях р. Индигирка, на левобережье р. Елонь, левого притока р. Индигирка в 2004, 2005 (Владимирцева, Слепцов, 2009), 2011 и 2013 гг. Наблюде-

ния за гнездовыми парами проводили вблизи оз. Джюкарское, где расположен научный стационар (70°56'45.17" с.ш., 148°00'48.61" в.д.). В качестве объектов наблюдения выбраны четыре ближайшие от стационара территориальные пары.

Нумерация пар, представленная в работе, соответствует последовательности обнаружения насиживающих птиц. Общая схема наблюдений заключалась в следующем: выбирались возвышенности, бугры вспучивания — гидролакколиты (булгунняхы), или едомы — поднятия рельефа, в 2–3 км от гнезда стерхов. Когда погодные условия обеспечивали хорошую видимость, с выбранных точек проводили непрерывные наблюдения с использованием подзорных труб и биноклей.

Всего проведены 4612 мин (76 ч 52 мин) наблюдений за четырьмя гнездящимися парами стерха (табл. 1). Наблюдения проводили, в основном, только за гнездом, где присутствовала насиживающая птица. Записывали интервал между поворачиваниями яиц, продолжительность каждого поворачивания и другие аспекты гнездового поведения. За парой № 2 в 2005 г. наблюдали 24 ч в течение двух суток (3 периода по 8 ч непрерывно-

Таблица 1. Периоды наблюдений за насиживающими парами стерхов

Год	Номер пары	Дата июня	Время наблюдений	Продолжительность наблюдения, мин
2004	1	11	10:25–14:55	270
	1	14	21:22–02:12	290
2005	2	17	11:56–19:43	473
	2	18	05:48–12:00	348
	2	18, 19	19:49–05:45	836
	4	05	01:09–10:09	540
	1	05	10:12–14:40	268
2011	1	11	03:15–09:41	386
	3	17	20:37–21:32	55
	3	19	16:59–20:00	179
Всего				4612

го наблюдения). Прерванные из-за тумана наблюдения были продолжены на следующий день. В 2011 и 2013 годах наблюдения вели, в основном, за ненасиживающей птицей, для выяснения размеров кормового участка, поэтому из результатов этих наблюдений использованы только продолжительность поворачивания яиц во время смены партнеров. Наблюдения проводили только в солнечные, безветренные дни или в дни со слабым ветром. Вероятно, что в неблагоприятную погоду, во время сильного дождя с ветром или со снегом, интервалы между поворачиваниями и продолжительность поворачивания яиц должны различаться. Однако в такие дни проводить наблюдения с использованием подзорной трубы не представляется возможным. Всего во время наблюдений четырех пар измерена, при помощи секундомера, продолжительность каждого из 57 поворачиваний и 49 интервалов между поворачиваниями.

Главным условием наблюдений, из-за высокой степени осторожности стерхов, было исключение возможности обнаружения птицами наблюдателей.

Определение “ночного времени” суток в данной работе, учитывая условия полярного дня, относится к периоду с 22 до 6 ч, когда солнце расположено максимально низко по отношению к горизонту, температура воздуха может понижаться на 1–5°C и птицы проявляют наименьшую активность. Наиболее продолжительный сон у насиживающей птицы и стоящего поблизости партнера наблюдается с 1 до 4 ч. Соответственно, “дневным временем” условно назван период с 6 до 22 ч.

Опытным путем установлено оптимальное расстояние для наблюдений: 2.5–3.2 км. При приближении наблюдателя к птицам менее чем на 2.5 км некоторые пары замечали его, когда он находился на возвышении рельефа, и сразу сходили с гнезда; иногда пара прилетала и кружила над

местом, где был замечен человек. В таких случаях наблюдения немедленно прекращали. При этом ближайшие к стационару пары, находящиеся от него на расстоянии 5–7 км, реагировали на присутствие человека более спокойно, так как видели людей каждый день с момента прилета на свой гнездовой участок.

Кроме того, отмечены различия в проявлении реакций на появление человека у разных пар. Более осторожными оказались молодые птицы. Затруднения с различием подробностей поведения птиц отмечаются на расстоянии более трех километров до объекта, даже при использовании сильной оптики.

Следующим, после выбора точки наблюдения, важным фактором, играющим роль в получении качественных результатов, были погодные условия. Наиболее благоприятные условия создавались при безветренной и безоблачной погоде, что является редким явлением в тундре. Оптимальным для наблюдений было установлено 20–30-кратное увеличение подзорной трубы; увеличение большей степени использовалось редко. Бинокуляр с 10-кратным увеличением применяли, в основном, для поиска не насиживающего партнера и поиска объекта, который привлек внимание стерхов. Со второй декады июля, с наступлением теплых дней, в дневное время большие помехи для наблюдения создавал теплый воздух, который поднимался от земли и вызывал оптический эффект “муара”. После 20 июня появлялись комары, которые также мешали проводить наблюдения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам наблюдений установлено, что самцы стерха различаются по участию в насиживании, участие также зависит от времени суток.

Таблица 2. Интервалы между поворачиваниями яиц

Год	Номер пары	Дата июня	Число поворачиваний	Интервал, мин
2004	1	11	5	32.2 ± 5.43
	1	14	5	39.8 ± 9.61
2005	4	05	11	49.9 ± 12.09
	1	05	5	38.2 ± 10.70
	2	17–19	18	50.8 ± 4.67
2011	3	11	5	66.8 ± 11.80

Примечание. Для параметра Интервал указаны $X \pm SE$, где X – среднее, SE – стандартная ошибка.

Старые птицы обоих полов (наблюдаемые на гнездовом участке более 15 лет) более охотно участвуют в инкубации, чем молодые. У старых самцов отмечено стремление, особенно в ночное время, участвовать в насиживании яиц. Самцов отличали от самок по более крупному размеру и активным действиям по охране индивидуального участка. Неоднократно отмечали, как самец ночью подходил к гнезду и предпринимал осторожную попытку сменить самку, наклонялись над ней. Вероятно, при этом он издавал характерный звук, как это наблюдалось в условиях неволи (Антонюк, 2008). Как правило, самки в ночное время неохотно уступали место на гнезде. Один раз самец отошел на 50 м и симитировал прилет, хлопая крыльями, подбежал к гнезду, однако самка не поднялась с гнезда. У пары № 2 за 24 ч наблюдений плотность насиживания (Болотников и др., 1985) самца составила 31.6%, самки – 68.4% времени. Самец этой пары улетал кормиться на расстояние за пределы видимости наблюдателя и на периоды более трех часов, поэтому насиживала преимущественно самка. Эта пара заняла индивидуальный участок за год до начала данного исследования, т.е. мы наблюдали лишь второе гнездование в жизни пары.

У пары № 3 за 9 ч наблюдений плотность насиживания самца 26.3%, самки 73.7%. Наблюдения за этой парой пришлось на ночное время, когда, как правило, самка больше времени проводит на гнезде, что соответствует и результатам исследований в условиях неволи (Антонюк, 2009). У пары № 1 за 6 ч дневного времени 11 июня 2004 г. плотность насиживания самца 37.4%, самки 62.6% времени, кладку на продолжительное время они не оставляли. Два раза зарегистрировано вынужденное оставление гнезда при появлении песца (*Vulpes lagopus*) и восточносибирской чайки (*Larus vegae*). В течение одного из наблюдений партнер после смены на гнезде улетел на значительное расстояние, и в это время недалеко от гнезда появился песец; насиживающая птица поднялась с гнезда, полетела в направлении хищника и прогнала его. В другой раз, когда не насиживающий партнер полетел прогонять песца, с другой сторо-

ны к гнезду подлетела восточносибирская чайка, в результате чего насиживающая птица поднялась, взлетела и прогнала чайку. Гнездо оставалось без присмотра 5 мин 26 с в первом случае и 6 мин 21 с – во втором. Интервал между поворачиваниями в среднем составляет у разных пар от 32.2 ± 5.43 ($n = 5$) до 66.8 ± 11.8 мин ($n = 5$) (табл. 2). Зависимость продолжительности интервалов между поворачиваниями от времени суток, индивидуальных характеристик птиц (пол, примерный возраст) и или погодных условий не установлена. Короткие интервалы, меньше 15 мин, представляют собой “доповорачивание” либо относятся к случаям, когда сменяющая птица прилетает или подходит к кладке, яйца в которой были повернуты недавно. “Доповорачивание” происходит, когда птица, повернув яйца, ложится, а через несколько минут встает и еще раз поворачивает яйца. Возможно, птица чувствует дискомфорт от положения яиц. Слишком короткие интервалы между поворачиваниями также отмечены в случаях, когда насиживающая птица покидала гнездо, чтобы прогнать песца или чайку. В таких случаях, вернувшись, она затрачивала на много меньше времени на собственно поворачивание кладки, чем обычно. Таким образом, яйца периодически поворачивают и птица во время насиживания, и сменяющий ее партнер, прежде чем приступить к насиживанию. Обычно насиживающая птица поворачивает яйца, когда партнер долго отсутствует. Сменяющая птица почти всегда поворачивает яйца. Лишь в одном из 57 поворачиваний (1.75%) наблюдали, как вставшая с гнезда птица начала поворачивать, а затем уступила место партнеру.

Смена партнеров во время насиживания происходит следующим образом: сменяющая птица подходит сзади. Насиживающая особь встает и почти сразу сходит с гнезда. Однажды насиживающая птица покинула гнездо уже при приближении летящего сменить ее партнера, который приземлился возле гнезда за время менее минуты после того, как взлетел с места кормления. Партнеры сменяли друг друга на гнезде через периоды от 41 мин до 2 ч 23 мин, что не противоречит соот-

Таблица 3. Продолжительность поворачивания яиц

Год	Номер пары	Дата июня	Число поворачиваний	Продолжительность, с
2004	1	14	3	43.5 ± 3.75 (39.1–51.0)
2005	2	17–19	22	57.5 ± 5.96 (14.5–104.3)
	4	05	11	49.9 ± 5.08 (29.0–78.8)
	1	05	6	39.6 ± 4.34 (25.7–54.2)
2011	1	11	6	24.6 ± 2.69 (14.2–33.3)
2013	1	06, 08, 13	9	26.6 ± 1.53 (19.4–35.9)

Примечание. Для параметра Продолжительность указаны $X \pm SE$ (lim), где X – среднее, SE – стандартная ошибка.

ветствующим данным о птицах, содержащихся в неволе (Антонюк, 2009). В 2004 г. смена партнеров на гнезде в завершающей фазе насиживания в дневные часы 14 июня происходила примерно через равные промежутки времени – в среднем через 33.7 мин.

Сменяющая птица сразу начинает поворачивать яйца, что соответствует и наблюдениям в условиях неволи (Антонюк, 2009), и после завершения акта садится на кладку. Процесс смены партнеров на гнезде обычно занимает, не учитывая время поворачивания, 5–7 с. Иногда через несколько секунд птица встает, затем вновь садится. Подобные поворачивания, совершаемые одной птицей с интервалом меньше 15 мин, в представленных данных объединены в одно. Иногда насиживающая птица, после поворачивания яиц, когда садится, меняет положение тела на 180°. Сменившаяся птица, в зависимости от времени суток, ведет себя по-разному, ночью иногда остается у гнезда, днем либо улетает, либо уходит пешком. Из 57 поворачиваний только в трех случаях насиживающая особь встала, начала переворачивать яйца, затем стала перебирать перья. В первом случае такое поворачивание заняло 4 мин 05 с, во втором – 3 мин 23 с, в третьем – 5 мин 10 с. Время, затраченное исключительно на поворачивание яиц, заняло, соответственно, 38.7 с, 52.6 с и 1 мин 06 с. Одна птица из этой пары оказалась в состоянии линьки. Лишь у этой особи среди всех, находящихся под наблюдением, отмечено перебирание перьев во время поворачивания яиц. Процесс поворачивания яиц занимает от 24.6 ± 2.69 до 57.5 ± 5.96 с у разных пар (табл. 3). Зависимость длительности поворачивания от пространственно-временных факторов (погодные условия, температура воздуха, сроки гнездования в годы наблюдений) и индивидуальных характеристик птиц не установлена. Не было выявлено и увеличения продолжительности интервалов в ночное время, что наблюдалось у стерхов в питомнике (Антонюк, 2009).

На основании данных о количестве яиц в проверенных кладках двух пар было подтверждено предположение о том, что продолжительность

поворачивания яиц в кладке зависит от их числа (одного или двух). У пары № 1 в 2004 г. было два яйца в кладке, в 2011 г. – одно, и средняя продолжительность поворачивания яиц в 2004 г. была в 1.7 раза больше, чем в 2011.

Таким образом, отрезок времени, затрачиваемого на действия по поворачиванию кладки, позволяет с достаточной точностью определить число яиц в кладке.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проекту “Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий” (тема № 0297-2021-0044, ЕГИСУ НИОКТР № 121020500194-9).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антонюк Э.В., 2008. Некоторые параметры насиживания у журавлей в неволе // Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской области. Рязань: С. 151–162.
- Антонюк Э.В., 2009. Репродуктивные особенности журавлей при их разведении в искусственно созданных условиях. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: Московский педагогический государственный университет. 28 с.
- Болотников А.М., Шураков А.И., Каменский Ю.Н., Добринский Л.Н., 1985. Экология раннего онтогенеза птиц. Свердловск: УНЦ АН СССР. 228 с.
- Владимирцева М.В., Слепцов С.М., 2009. Основные эволюционные аспекты стерха (*Grus leucogeranus*) и малого канадского журавля (*Grus canadensis canadensis*) в период насиживания кладки // Зоологический журнал. Т. 88. Вып. 2. С. 221–227.
- Красная книга Республики Саха (Якутия), 2019. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. М.: Наука. 270 с.

Красная книга Российской Федерации (животные), 2001.
Гл. редкол.: В.И. Данилов-Данильян и др. РАН. М.:
Астрель. 862 с.

IUCN, 2012. Guidelines for Application of IUCN Red List
Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0.
Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. Avail-
able at www.iucnredlist.org/technical-documents/cate-

[gories-and-criteria](http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria). МСОП, 2012. Руководство по
применению критериев Красной книги МСОП на
региональном и национальном уровнях: Версия 4.0.
Гланд, Швейцария и Кембридж, Великобритания:
МСОП. Доступно на сайте [www.iucnredlist.org/tech-](http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria)

INTERVALS AND DURATION OF EGG ROTATION IN CLUTCHES OF THE SIBERIAN CRANE (*LEUCOGERANUS LEUCOGERANUS*, GRUIDAE) IN YAKUTIA

S. M. Sleptsov¹ *, M. V. Vladimirtseva¹ **

¹*Institute for the Biological Problems of the Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
Yakutsk, 677000 Russia*

**e-mail: ornitter@hotmail.com*

***e-mail: sib-ykt@mail.ru*

Results of observations of the incubation process in an eastern Siberian crane, the third endangered crane globally, population nesting between the Yana and Kolyma rivers, northeastern Yakutia, are presented as based on four pairs from the Indigirka center of higher breeding density. The studies were carried out using visual observations timed continuously for several hours. Altogether, 4612 min actions of breeding pairs related to clutch incubation were analyzed. The process of rotating the eggs by incubating cranes was described in detail. According to the observations, the duration of turning over the eggs depended on the number of eggs, either one or two per nest. The research results were obtained in natural conditions in the total absence of anthropogenic disturbance. The number of eggs in the nest was found to be detectable with high precision through timing their rotation per nest.

Keywords: behavior, breeding, timing, parent alternation, incubation