

Правительство Москвы
Moscow Government

Рабочая группа по журавлям Евразии
Crane Working Group of Eurasia

Евразийская Региональная Ассоциация Зоопарков и Аквариумов
Euro-Asian Regional Association of Zoo & Aquria

Московский зоологический парк
Moscow Zoo

ЖУРАВЛИ ЕВРАЗИИ

(БИОЛОГИЯ, ОХРАНА, РАЗВЕДЕНИЕ)

Выпуск 2

(ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ)

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ЖУРАВЛИ НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ»
УКАРАИНА, АСКАНИЯ-НОВА, 7-11 ОКТЯБРЯ, 2003**



CRANES OF EURASIA

(BIOLOGY, PROTECTION, BREEDING IN CAPTIVITY)

ISSUE 2

(ADDITIONAL ISSUE)

**PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE
«CRANES ON THE EDGE OF THE MILLENNIUMS»
UKRAINE, ASKANIA-NOVA, 7-11 OCTOBER 2003**

**Москва
Moscow
2005**

**Журавли Евразии (биология, охрана, разведение). 2006. М.,
Московский зоопарк, вып. 2 (дополнит. издание). 340 с.**

Сборник трудов Международной конференции «Журавли на рубеже тысячелетий» включает материалы, посвященные состоянию популяции журавлей, их современному распределению, численности, биологии, морфологии, охране, разведению в неволе и реинтродукции.

Редакторы: С. Вингер, Е. Ильяшенко
Перевод: И. Федосеева, Е. Пономарева
Макет обложки: С. Погонин
Компьютерный оригинал-макет: Е. Ильяшенко

Адрес РГЖ Евразии: 123242, Москва, ул. Б. Грузинская, 1.
Тел/факс: (495) 205-90-01, e-mail: eilyashenko@savingcranes.org

Издано при поддержке Московского зоопарка и Евроазиатской Региональной Ассоциации Зоопарков и Аквариумов

**Cranes of Eurasia (biology, protection, breeding in captivity).
2006. Moscow, Moscow Zoo, vol. 2 (additional issue). 340 p.**

Proceedings of the International Conference «Cranes on the Edge of the Millenniums» is included mainly scientific reports of this conference. Information about current situation with cranes population, their distribution, number, biology, morphology, protection, captive breeding and reintroduction are presented.

Editors: S. Winter, E. Ilyashenko
Translators: I. Fedoseeva, E. Ponomareva
Cover design: S. Pogonin
Computer design: E. Ilyashenko

CWGE address: B. Gruzinskaya str., 1, Moscow, 123242, Russia
Tel: (495) 205-90-01, e-mail: eilyashenko@savingcranes.org

The production of this publication has been supported by Moscow Zoo the Euro-Asia Association of Zoos and Aquariums

Формат 70 x 108/16. Объем 21,25 п.л. Тираж 150 экз. Заказ № 246.
Типография Россельхозакадемии 115598, Москва, ул. Ягодная, 12

УСПЕШНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ СТЕРХОВ В НЕВОЛЕ

Т. А. КАШЕИЦЕВА

*Окский биосферный государственный природный заповедник
Россия, 391072, Рязанская область, Спасский район, п. Брыкин Бор
E-mail: tk.ocbc@mail.ru*

Введение

Сохранение стерха, эндемика России, - почетная обязанность нашей орнитологии и охраны природы. Численность вида в Якутии в конце 1970-х - начале 1980-х годов прошлого века была оценена в 300 особей (Флинт, Кищинский, 1975; Флинт, Сорокин, 1979). Находка зимовки стерха в Китае увеличила эту цифру почти в 10 раз (Harris et al., 1995). В 1981 г. были найдены единичные гнезда стерха в Ямало-Ненецком А.О. (Сорокин, Котюков, 1982), а в 1996 г. на 300 км южнее - в Уватском районе Тюменской области (Sorokin, Markin, 1996). Эти находки установили гнездование стерха в Западной Сибири, а ежегодный мониторинг - сокращение и без того критически малого числа птиц (Сорокин и др., 2000а). В настоящее время западно-сибирская популяция насчитывает не более 20 птиц.

В 1979 г. приказом МСХ СССР в Окском заповеднике, в рамках Советско-американского сотрудничества в области охраны природы, создан Питомник редких видов журавлей (далее Питомник). Инициаторами его создания были директор Международного фонда охраны журавлей Дж. Арчибальд, профессор ВНИИ охраны природы В.Е. Флинт и директор Окского заповедника С.Г. Приклонский. Со времени создания питомника его заведующим был В.Г. Панченко, безвременно ушедший в 2000 г.

Цель организации Питомника - создание и сохранение в условиях неволи генетического банка редких видов журавлей, а также восстановление угасающих природных популяций. С первых лет работа Питомника была ориентирована, в первую очередь, на получение потомства от стерхов для реинтродукции в природу для поддержания находящейся в критическом состоянии западно-сибирской популяции.

При достижении основной цели Питомник решает множество практических задач, главные среди которых: (1) поддержание в неволе генетически разнообразной размножающейся группы журавлей и (2) получение от них полноценного потомства.

Материал и методика

На 1 января 2003 г. в Питомнике содержалось все 7 видов журавлей фауны России, хотя большую часть поголовья составляли стерхи (табл. 1).

Три вольерных комплекса для взрослых журавлей имеют круглую форму и поделены на 12 радиальных вольер (рис. 1). Каждая вольера имеет зимнее помещение и уличный выгул. Размножающиеся пары всех видов визуально разделены или соседствуют с молодыми птицами или журавлями других видов. Каждую размножающуюся пару содержали в отдельной вольере в течение нескольких лет. Случаи вынужденного переселения птиц в другие вольеры в негнездовое время не вызывали особого стресса у них и не срывали очередного размножения. Все журавли - территориальные птицы, но стерхи наиболее нетерпимы к присутствию соплеменников на своей гнездовой территории. Поскольку гнездовым участком в неволе является вольера, то условием нормального размножения пары является ее изолированность, и, как следствие этого, доминантность пары на территории вольеры. Соседствующие птицы хорошо слышат и видят друг друга через не сплошные перегородки. Непосредственный визуальный контакт, когда

Таблица 1. Поголовье журавлей на 1 января 2003
 Table 1. Number of cranes in OCBC on 1 January 2003

Вид Species	Всего Total	Самки Females		Самцы Males	
		Размножающиеся Breeding	Не размножающиеся Nonbreeding	Размножающиеся Breeding	Не размножающиеся Nonbreeding
Стерх Siberian Crane	26	9	4	8	5
Японский журавль Red-crowned Crane	19	5	2	5	7
Даурский журавль White-naped Crane	11	3	3	3	3
* Черный журавль Hooded Crane	1	-	-	-	1
Серый журавль Eurasian Crane	5	-	2	-	3
Канадский журавль Sandhill Crane	2	1	-	1	-
Красавка Demoiselle Crane	2	1	-	1	-

*Черный журавль погиб в 2003 г.

*Hooded Crane died in 2003

соперники, дрались через металлическую сетку перегородки, приводил к травмам клювов. Для предотвращения таких травм, перегородки между вольерами сделаны из непроницаемых материалов (доски, фанера) или металлической сетки, затянутой полипропиленовой пленкой. Отметим, что журавли, воспитанные человеком, также агрессивны к людям, поэтому нам приходится соблюдать те же условия изоляции вблизи гнездовой территории пары. Это относится к местам, постоянно посещаемым людьми: коридорам для обслуживающего персонала, стенкам вольер, обращенным к зрителям.

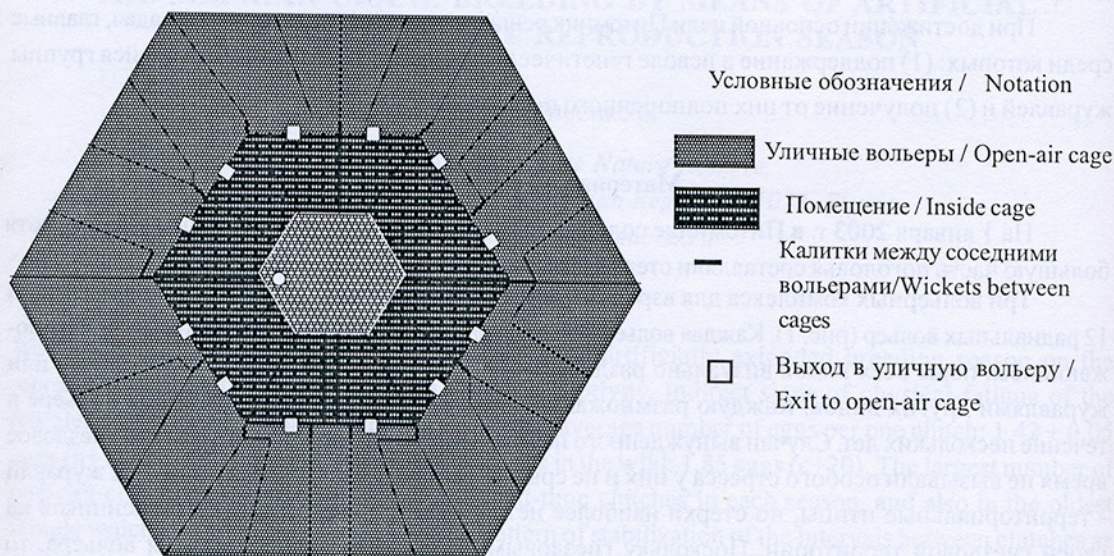


Рис. 1. Схема вольерного блока для содержания журавлей
 Fig. 1. Scheme of crane facility

Размножающиеся пары стерхов рассредоточены по трем вольерным комплексам, чтобы они не могли контактировать и беспокоить друг друга. Потолок уличных вольер затянут капроновой делью не только для безопасности от пернатых хищников. Половозрелых птиц сознательно не лишали способности к полету, соблюдая одно из условий успешного спаривания. Для ограничения полета в некоторых вольерах ставили срубленные деревья так, чтобы птицы не смогли набрать скорость во время разбега. Как правило, это делалось в вольерах, где пары выращивали птенцов.

Климатические условия Рязанской области, а также особенности строения помещений, не позволяют содержать журавлей под открытым небом круглогодично. При наступлении устойчивых холодов, когда температура не превышала 0°C, журавлей закрывают в помещениях. Зимой их выпускают в уличные вольеры на несколько часов при температуре не ниже минус 10°C, при этом за журавлями постоянно наблюдают. Если птицы становятся неактивными, стоят, согревая клюв и ноги, это является сигналом к их возврату в обогреваемое помещение. Опыт зарубежных центров и отдельные случаи из практики нашего питомника говорят о том, что журавли способны переносить низкие температуры в течение длительного времени без ущерба для здоровья. Однако мы придерживаемся мнения, что длительное пребывание на холоде не естественно для журавлей, и этого следует избегать при содержании в неволе. Зимняя температура в помещениях, как правило, не превышает +4-8°C.

Основу диеты составляет комбикорм отечественного производства. Изредка питомник получал комбикорм зарубежного производства (США, Германия). В качестве кормовых добавок используют творог, свежую речную рыбу, зерно пшеницы, морковь, тыкву; в качестве минеральных - ракушечник, жженые кости. Витамины добавляют в творог или воду для питья.

Для повышения продуктивности журавлей используют методы искусственного разведения:

- Стимуляция для более раннего начала размножения (увеличение светового дня),
- стимуляция размножения импринтированных птиц,
- стимуляция для начала первого размножения молодых журавлей,
- искусственное осеменение,
- стимуляция продолжительности откладки яиц путем забора яиц из первых кладок,
- искусственная, смешанная и суррогатная инкубация,
- выращивание птенцов разными способами.

Период появления птенцов в гнездах стерхов в природе - с середины июня по середину июля. В картотеке Питомника содержится информация о датах вылупления 42 стерхов из яиц, привезенных из природных популяций (табл. 2). Хотя величина выборок из двух популяций не одинакова, заметна тенденция более раннего гнездования стерхов в Западной Сибири по сравнению с Якутией.

Зная продолжительность периода эмбрионального развития стерха (28-30 дней), несложно рассчитать сроки откладки яиц: для Якутии - конец мая - середина июня (30.05.-17.06.), для бассейна р. Куноват - середина мая - начало июня (17.05.-1.06.). Итак, откладка яиц стерхами обеих популяций занимает две недели, стерхи западной популяции размножаются раньше.

Для реинтродукции необходимо получать птенцов стерха раньше, чем это происходит в природе, - уже в начале апреля. Только ранние птенцы из питомника имеют шансы вырасти, научиться летать, достигнуть предполетной кондиции без опеки родителей и освоиться в природе. Поэтому стимуляция раннего размножения стерхов важна и проводится с помощью увеличения светового дня в помещениях, где в марте журавли еще проводят большую часть времени суток. В зимнее время день и ночь в помещениях имели равную продолжительность, по 12 час. Реле времени включает свет в 7, а выключает в 19 часов. Световой день начинали увеличивать таймером

Таблица 2. Сроки вылупления стерхов из природных популяций
Table 2. Dates of Sincorian Crane chick's hatching in the wild

Годы Year	Число вылуплений Number of hatching	Период вылупления Period of hatching	Место взятия яйца из природы Place, where egg was taken off wild nest
1979	4	27.06.-06.07.	Якутия / Yakutiya
1980	12	27.06.-14.07.	Якутия / Yakutiya
1981	1	28.06.	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin
1983	9	30.06.-15.07.	Якутия / Yakutiya
1986	12	01.07.-14.07.	Якутия / Yakutiya
1987	1	18.06.	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin
1990	1	29.06.	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin
1994	1	17.06.*	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin
1995	1	14 или 15.06.*	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin
1996	2	18.06-21.06.	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin
1979-1986	37	27.06.-15.07.	Якутия / Yakutiya
1981-1996	7	14.06.-29.06.	Бассейн реки Куноват Kunovat River Basin

* - (по Сорокин и др., 2000б) / according to Sorokin et al 2000b)

Таблица 3. Схема увеличения светового дня
Table 3. Scheme of light day increasing

Даты Dates	Длина светового дня Length of day	Время включения и выключения таймера Time of timer turn on and turn off
1-7 марта/ March	14	6.00-20.00
8-14 марта/ March	15	5.30-20.30
15-21 марта/ March	16	5.00-21.00
22-28 марта/ March	17	4.30-21.30
29 марта/March – 4 апреля/ April	18	4.00-22.00
5-11 апреля/ April	19	3.30-22.30
12-18 апреля/ April	20	3.00-23.00
19-25 апреля/ April	21	2.30-23.30
С 26 апреля/ April	22	2.00-00.00

с начала марта, добавляя час каждую неделю, и доводя световой день к концу апреля до 22 час. (табл. 3).

Не все самки стерха реагируют на увеличение светового дня одинаково. Первые яйца появлялись, как правило, во второй половине марта. В связи с взятием первых кладок, сезон откладки яиц растягивается до июня (рис. 2).

Первая самка стерха в Питомнике начала размножаться в 1988 г. С тех пор стерхи размножаются ежегодно, число их постепенно увеличивается. Как правило, начавшие размножаться самки, откладывают яйца каждый год. Лишь две самки делали разовые пропуски в череде ежегодных размножений. Динамика размножения стерхов представлена на рис. 3.

Таблица 4. Продолжительность и интенсивность откладки яиц стерхами в 1988-2002 гг.
 Table 4. Duration and intensity of egg laying by Siberian Cranes in 1988-2002

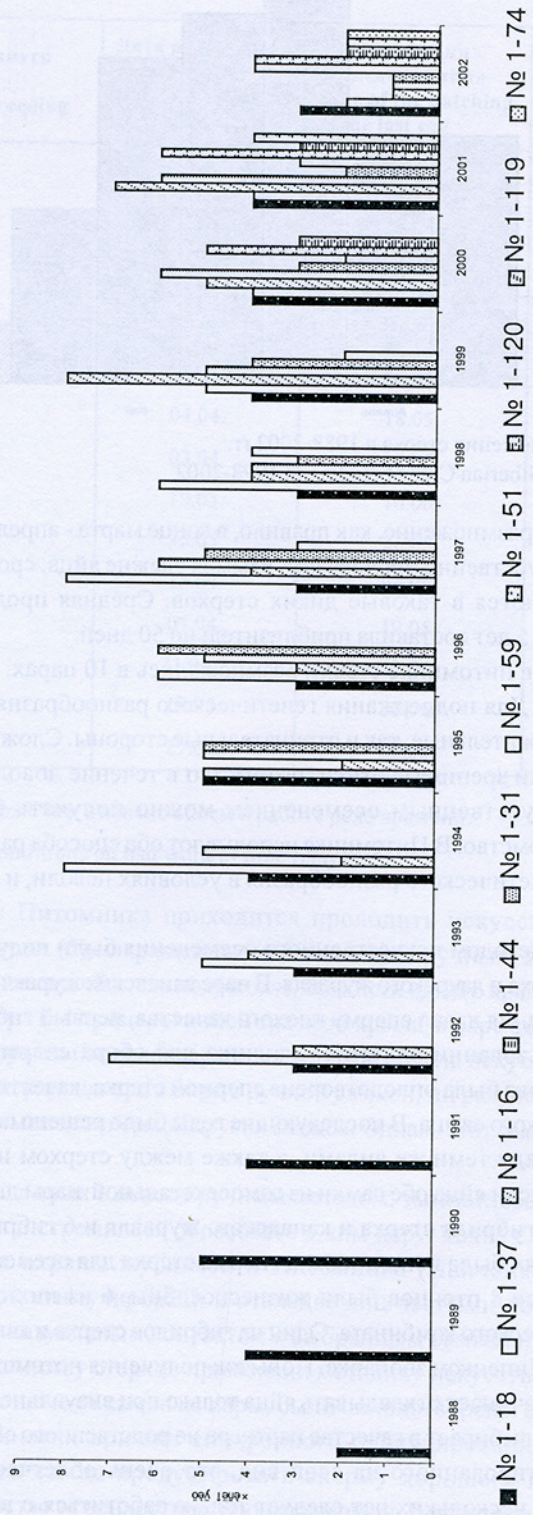


Рис. 2. Продолжительность и интенсивность откладки яиц стерхами в 1988-2002 гг.
 Fig. 2. Duration and intensity of egg laying by Siberian Cranes in 1988-2002

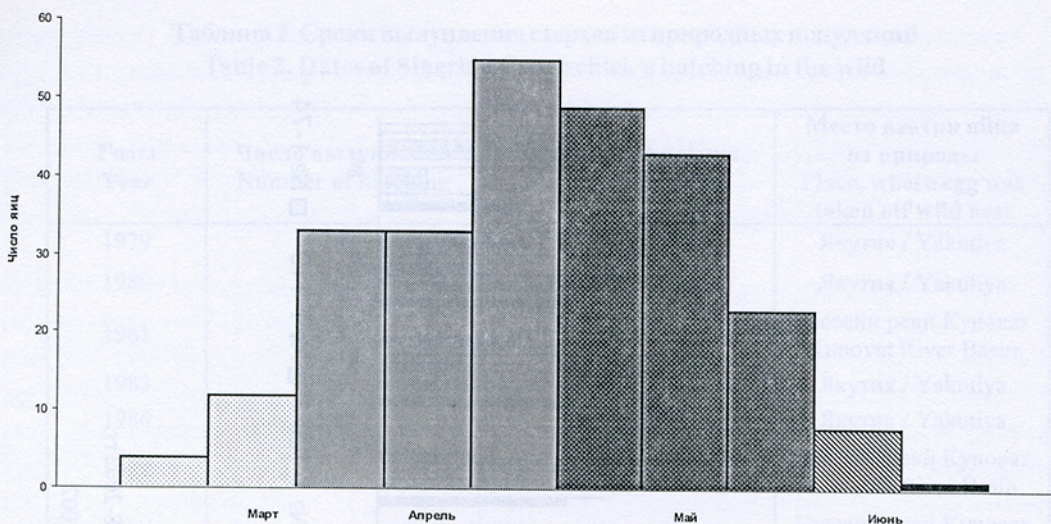


Рис. 3. Динамика размножения стерха в 1988-2002 гг.

Fig. 3. Dynamics of the Siberian Crane breeding in 1998-2002

Стерхи начинают размножение, как правило, в конце марта - апреле (табл. 4). Хотя, период размножения самок искусственно продлевают, изымая свежие яйца, сроки завершения периода откладки яиц укладываются в таковые диких стерхов. Средняя продолжительность сезона продуцирования яиц за 15 лет составила приблизительно 50 дней.

В течение 15 лет в питомнике стерхи размножались в 10 парах. Известно, что все виды журавлей - моногамны. Для поддержания генетического разнообразия в условиях неволи это свойство имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Сложившаяся пара стабильно дает однородное, с точки зрения генетики, потомство в течение довольно продолжительного периода времени. Искусственным осеменением можно получать более разнообразное в генетическом плане потомство. В Питомнике используют оба способа разведения стерхов, решая задачи и сохранения генетического разнообразия в условиях неволи, и пополнения угасающей природной популяции.

В 1989-1991 гг. методом искусственного осеменения были получены гибриды стерха и канадского журавля, стерха и даурского журавля. В паре канадских журавлей самец при проведении искусственного осеменения давал сперму плохого качества, первый гибрид был получен в 1989 г. случайно при использовании одного стаканчика для сбора спермы. Посуду не промыли должным образом, и самка была оплодотворена спермой стерха, качество которой превосходило качество спермы канадского самца. В последующие годы было решено подтвердить возможность получения гибрида между теми же видами, а также между стерхом и даурским журавлем. В питомнике регулярно несли яйца обе самки из гомосексуальной пары даурских журавлей. Всего за три года получено 2 гибрида стерха и канадского журавля и 6 гибридов стерха и даурского журавля. Во всех случаях была использована сперма стерха для осеменения размножающихся самок других видов. Все 8 птенцов были жизнеспособны, 6 из них отправлены в зооуголок Липецкого металлургического комбината. Один из гибридов стерха и канадского журавля до сего времени содержится в Липецком зоопарке. Попыток получения потомства от гибридов не было.

Самка журавля начинает откладывать яйца только при визуальном контакте с выбранным ею партнером. Если она выбирает в качестве партнера не родственного ей свободного и здорового самца стерха, импринтированного на свой вид, это очень облегчает работу персонала по разведению. В течение нескольких лет следует только заботиться о правильном содержании, кормлении и регуляции их размножения. Если самка предпочитает самца, неспособного к

Таблица 4. Продолжительность периода откладки яиц у стерхов

Table 4. Duration of egg laying period for the Siberian Crane

Годы Years	Число размножавшихся самок Number of breeding females	Дата откладки первого яйца Date of hatching of the first egg	Дата откладки последнего яйца Date of the hatching of the last egg	Продолжительность периода откладки яиц Duration of egg laying period
1988	1	23.04.	11.05.	19
1989	1	02.05.	28.05.	27
1990	1	12.05.	30.05.	19
1991	2	30.04.	21.05.	22
1992	3	15.04.	25.05.	41
1993	3	24.03.	30.05.	68
1994	3	04.04.	18.05.	45
1995	5	03.04.	17.05.	45
1996	5	19.03.	10.06.	84
1997	6	30.03.	26.05.	58
1998	6	18.04.	06.06.	50
1999	5	07.04.	19.05.	45
2000	7	31.01.*	13.06.	92
2001	8	19.03.	01.06.	75
2002	9	27.03.	22.05.	57

* - аномально раннее размножение вызвано сбоем в работе реле времени.

* - anomaly early breeding conditions on bad work of time relay

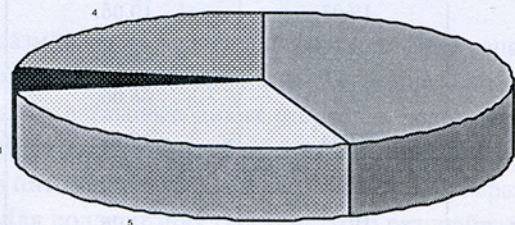
спариванию, персоналу Питомника приходится проводить искусственного осеменения. Большинство самцов стерха (5), выращенных в Питомнике ручным методом, неспособно к спариванию. Самец 1-19, попавший к нам подранком, без кисти одного крыла тоже был неспособен к спариванию. Однако стерх 1-42 с аналогичной травмой крыла, в паре с самкой 1-59, нормально копулировал: от пары получены оплодотворенные яйца, до начала искусственного осеменения. У ручного самца 1-13, содержащегося в паре с ручной самкой, ни разу не удалось взять сперму для осеменения. Самку осеменяли спермой других самцов. Однако этот самец отлично воспитывал выпупившихся птенцов.

Часть самок, выращенных в неволе ручным методом, запечатлевала человека в качестве потенциального партнера и стремилась образовать с ним пару. Такие случаи были в практике Международного фонда охраны журавлей и Питомника (Панченко, Кашенцева, 1995). Импринтированных самок стимулировали к откладке яиц частыми посещениями, т.е. более длительным, чем обычно визуальным контактом с выбранным самкой партнером.

Поскольку к большинству стерхов применяли методику искусственного осеменения, то далеко не все яйца, полученные от самки из пары, были оплодотворены самцом из той же пары. Отцовство зависело от многих причин: синхронного продуцирования половых продуктов партнерами, способности самца продуцировать сперму хорошего качества, стремления персонала получить потомство от конкретных производителей. Родителями птенцов в Питомнике, были 10 самок и 9 самцов.

Пары были сформированы методом подбора не родственных производителей с учетом симпатий птиц друг другу. Среди них 13 стерхов (7 самцов и 6 самок) получены из природы, 5 (1 самец и 4 самки) представляют собой уже следующее поколение журавлей, полученное от птиц-основателей. 11 (7 самцов и 4 самки) «диких» стерхов являются основателями невольной популяции, т.е. они не имеют близких родственников среди невольных птиц (рис. 4). Генетический анализ невольной группы стерхов подтвердил гетерогенность производителей (Tokarskaya et al, 2002). За все время не было ни одного близкородственного скрещивания стерхов.

Почти все стерхи-производители, кроме двух, выращены в неволе их полученных в Питомнике яиц. Два самца (1-19 и 1-42) привезены в Питомник из Якутии подранками в дефинитивном оперении. Обе птицы быстро привыкли к неволе и начали размножаться в парах с ручными самками из Питомника. Аналогичные случаи есть и в других центрах разведения животных. Три стерха, также попавшие в неволю взрослыми, размножались в Пекинском зоопарке (Kashentseva, Belterman, 2001).



□ Самцы из природы □ Самки из природы ■ Самец из неволи ▨ Самки из неволи

Рис. 4. Качественный состав маточного поголовья стерхов
Fig. 4. Structure of matrix livestock of the Siberian Crane

Средний возраст самок, отложивших первые яйца, - 6.7 лет (от 4 до 12). Наиболее раннее начало размножения отмечено у самки 1-120, выращенной в Питомнике методом изоляции из яйца, взятого из гнезда диких стерхов в Куноватском заказнике: в 4 года она снесла свои первые 2 яйца, из одного выращен птенец. Ее сестра 1-119 и еще 3 самки (1-37, 1-44, 1-59), выращенные в Питомнике ручным методом, размножались с 5 лет. Более поздний возраст начала размножения у 4 других самок: (1-18 и 1-51 - с 7, 1-74 - с 8, 1-31 - с 9 и 1-16 - с 12 лет) связан с длительным подбором партнера. Обычно самку помещают в вольеру между вольерами с одиночными самцами. Иногда пары складывались быстро, за несколько месяцев, другим нужно было несколько лет. На основании наблюдений за поведением птиц объединяли в пары и помещали в одну вольеру. Главный показатель совместимости партнеров - синхронизация их поведения, а завершающим моментом этого служит унисональный крик.

Возраст начала продуцирования спермы (выяснен при ее взятии) составил 3-4 года (Максудов, Панченко, 1990). У одного самца в паре с самкой-одногодком, спаривающегося самостоятельно, первые оплодотворенные яйца в кладках были получены в возрасте 5 лет. Обе птицы (1-36 и 1-37) воспитаны в Питомнике ручным методом. Возраст успешного наиболее

раннего естественного размножения пары стерхов- ровесников - 4 года. Обе птицы выращены в Питомнике. Самец из этой пары (1-118) воспитан родителями, самка (1-119) - изолированным методом.

Для стимуляции размножения молодые пары имеют визуальный контакт с размножающейся парой другого вида. Если молодые птицы строят гнездо и пытаются насиживать, но самка не готова к откладке яиц, - в гнездо подкладывают деревянный муляж яйца, который позже заменяют живыми яйцами журавлей других видов или домашней птицы (куры, гуси, утки). Все случаи вылупления в гнездах и выращивания птенцов других видов были успешными, хотя не всегда паре оставляли птенца на весь период выращивания.

Результаты и обсуждения

Успех размножения можно разделить на три этапа: получение полноценных яиц, инкубация и выращивание птенцов. Рассмотрим каждый из них.

Сейчас из размножающихся стерхов сформировано 9 пар. При размножении 3 пары копулируют самостоятельно, а 6 самок осеменяют искусственно, поскольку самцы не копулируют по разным причинам. У одного из них (1-19) травмировано крыло, у 5 других, выращенных человеком, искусственно отбирали сперму, после чего птицы перестали спариваться. Методика искусственного осеменения, хоть и требует специальной подготовки и опыта, достаточно проста и доступна (Gee, Templ, 1978; Панченко, Кашенцева, 1995). Его проводили в сроки, соответствующие откладке яиц. За последние 5 лет объем полученных образцов спермы колебался от 0,001 до 0,165 мл, при среднем показателе по годам от 0,033 до 0,068 мл (табл. 5). Но, как правило, более успешным было естественное спаривание.

Доля оплодотворенных естественным способом яиц - 75-100, в среднем за 12 лет - 95.8%. Успешность искусственного осеменения за последние 5 лет - 83.8-100, в среднем - 92.0%. Первый год размножения стерха дал нулевой результат искусственного осеменения. За 15 лет доля оплодотворенных яиц стерха составила 91.5%.

Максимальный размер кладки стерха в природе - 2 яйца. Для повышения продуктивности самок первые яйца забирали для искусственной или суррогатной инкубации, для насиживания же оставляли вторую, третью или четвертую кладку. В последние годы первую кладку первого размножения чаще оставляли молодым родителям для насиживания, это было необходимо для закрепления поведенческого стереотипа размножения. Положительный результат первого размножения - одно из условий успеха последующих. Поэтому первый год размножения молодой пары особенно важен и требует внимания и осторожности персонала.

От самки за сезон размножения получают 1-8 (табл. 6), в среднем - 4.13 (n=63) яиц.

При естественной инкубации были случаи разбивания насиживающими птицами свежих или насиженных яиц (Кашенцева, Жучкова, 2001). Их разбивали в гнезде как реальные, так и приемные родители. Чаще это происходит со свежими яйцами. В первое время у птиц еще нет привязанности к яйцам, и неосторожность персонала или другое беспокойство провоцирует уничтожение яиц. Обычно это является результатом переадресованной агрессии птиц, при взвешивании и тестировании их яиц. По нашим наблюдениям, самцы разбивали яйца, реагируя на их появление, как на посторонний предмет. Были случаи повреждения яиц во время защиты гнезда и одной из территориальных демонстраций, когда птица резко ложится на землю. Необходимую иногда подмену яиц проводили на любой стадии насиживания. Однако в последней трети срока инкубации привязанность к гнезду и плотность насиживания наибольшие, а вероятность того, что птицы покинут гнездо или разобьют яйца, - наименьшая. При искусственной

Таблица 5. Получение спермы стерхов
Table 5. Taking Siberian Crane sperm

Год Year	Число особей Number of birds	Период получения спермы Period of sperm taken	Объем полученных образцов, мл Volume of taken sperm, ml			n
			Min	Max	M	
1998	5	12.04.-04.06.	0.010	0.150	0.056	97
1999	5	27.03.-24.05.	0.010	0.165	0.068	66
2000	4	08.03.-06.06.	0.010	0.150	0.066	54
2001	6	20.03.-29.05.	0.001	0.150	0.033	78
2002	6	25.03.-10.06.	0.005	0.200	0.058	65

Таблица 6. Число яиц, полученных от одной самки за сезон размножения
Table 6. Number of eggs laid by every female for one breeding season

№ самки # female	Среднее Average	Минимальное Minimum	Максимальное Maximum	N	Станд. Отклонение Standard deflection
1-16	5.0	1	8	5	1.23
1-18	3.6	2	5	15	0.21
1-31	3.6	1	6	8	0.60
1-37	5.5	2	8	11	0.55
1-44	4.8	1	6	9	0.52
1-51	4.0	4	6	3	0.58
1-59	3.0	2	4	6	0.37
1-74	2.0	-	-	1	-
1-119	3.0	2	4	2	1
1-120	2.7	2	3	3	0.33

инкубации повреждения яиц по вине персонала не было. За 15 лет, на стадии откладки и насиживания погибли 16 яиц (6.1% от общего числа). Фертильность таких яиц не была установлена, поэтому в расчетах успешности на стадии оплодотворения они вычтены из общей суммы отложенных яиц.

Для пополнения западной популяции стерха путем подкладки яиц, полученных в Питомнике, в гнезда серых журавлей (метод приемных родителей), в Куноватский заказник отправлены 33 яйца. Их перевозят в транспортном инкубаторе (рис. 5), где грелки с горячей водой поддерживают необходимую температуру. Опыт показал, что перевозку в транспортном инкубаторе лучше переносят эмбрионы, возраст которых более 20 дней. Из 4 яиц, перенесших транспортировку в Западную Сибирь и обратно, благополучно вылупились птенцы. Есть факты благополучного вылупления стершат в гнездах серых журавлей в Куноватском заказнике, куда помещали яйца из Питомника в 1994, 1995 и 2001 гг. (Сорокин и др., 2000б; Маркин, устн. сообщ.).

В рамках программы по реинтродукции стерха в 1991-1999 гг. из МФОЖ в Питомник привезены 50 яиц, из орнитопарка Вальсроде (Германия) - 4. Часть яиц прошла в питомнике частичную инкубацию и была подложена в гнезда серых журавлей в месте гнездования стерхов в бассейнах рек Куноват и Уват. Из другой части выращенные в питомнике птенцы реинтродуцированы в природу. Данные по этим яйцам и полученным из них птенцам мы не анализируем.

Насиживание яиц проводят в инкубаторах и естественным путем, под журавлями. Хорошие результаты давало и сочетание этих методов (Gabel, Mahan, 1996; Кашенцева и др., 2003). При такой смешанной инкубации, часть срока яйцо находится в гнезде (обычно это первая или вторая треть инкубационного периода) и часть - в инкубаторе. В последние годы в качестве насекомых используют размножающиеся пары других журавлей (табл. 7).

В период с 1989 по 2002 гг. из 189 инкубированных яиц стерха 92 яйца прошли смешанную инкубацию, 28 - естественную, 69 - искусственную. Лучшие результаты получены при естественной инкубации (табл. 8). При использовании смешанного типа инкубации также получены высокие показатели. Результативность искусственной инкубации была наименьшей. С 1989 по 2002 гг. успешное вылупление при естественной инкубации составило 96.4; при искусственной - 52.2; при смешанной - 84.8; в целом 74.6%.



Рис. 5. Перевозка яиц журавлей в транспортном инкубаторе

Fig. 5. Transporting of crane eggs.

Таблица 7. Естественная и смешанная инкубация яиц стерха

Table 7. Natural and mixed (natural and artificial) incubation of the Siberian Crane eggs

Год Year	Вид журавля-наседки Species of brood crane				
	Стерх Siberian Crane	Японский Red-crowned Crane	Даурский White-naped Crane	Канадский Sandhill Crane	Красавка Demoiselle Crane
1998	6	2	2	-	-
1999	-	3	3	-	-
2000	4	1	4	-	-
2001	10	2	6	2	1
2002	17	2	8	-	-

Таблица 8. Вылупляемость птенцов стерха при различных методах инкубации.
Table 8. Number of hatched Siberian Crane chicks for three different incubation techniques

Годы Years	Искусственная Artificial			Смешанная Mixed			Естественная Natural		
	инкуби- ровано number of incubated eggs	вылу- пилось number of hatched chicks	%	инкуби- ровано number of incubated eggs	вылу- пилось number of hatched chicks	%	инкуби- ровано number of incubated eggs	вылу- пилось number of hatched chicks	%
1989-1995	26	16	61.5	24	18	75.0	4	4	100
1996-2000	32	15	46.9	39	31	79.5	13	12	92.3
2001-2002	11	5	45.5	29	29	100	11	11	100
1989-2002	69	36	52.2	92	78	84.8	28	27	96.4

При выращивании птенцов стерха применяют три метода: ручной, родительский и метод изоляции (Панченко, Кашенцева, 1995; Постельных, Кашенцева, 2002) (табл. 9). Сначала в Питомнике был освоен ручной метод. Им выращивали птенцов в 1979 - 1990 гг. Однако опыт показал, что стерхи в период роста получают довольно стойкий импринтинг на воспитателя, поэтому в последние годы выращивание птенцов стерха ведется родительским методом или путем изоляции. Ручной метод для воспитания стерхов используют лишь при выхаживании больных птенцов.

Успех выращивания птенцов родительским методом и путем изоляции примерно одинаков, ок. 65%, ручной метод более результативен, ок. 90%, в целом доля выращенных птенцов стерха составляет 70.9% (от числа вылупившихся).

Для выпуска в природу методом изоляции выращено 58 и выпущено в природу 47 птенцов (47% от числа выращенных в питомнике). 11 выращенных методом изоляции стерхов не были интродуцированы и оставлены в Питомнике.

Успех размножения (X) - это доля выросшего потомства, от числа отложенных яиц. Представим это в виде разницы между отложенными (A=264) и отправленными в Западную Сибирь (D=33) для реинтродукции яйцами, и отходом при откладке (разбиты птицами и неоплодотворены: B+N=16+36), инкубации (гибель эмбрионов: Э=51) и выращивании птенцов (постэмбриональная смертность: П=45), формулой:

$$(A-D)-(B+N+Э+П) \quad (264-33)-(16+36+51+45)$$

$$X=100\% = 100=35.9\%$$

$$A-D=64-33$$

Поскольку для реинтродукции отправляли только оплодотворенные и сильно насиженные яйца, реальная величина успеха размножения в Питомнике была выше 35.9%.

Итак, за 15 лет успешность размножения стерха в Питомнике составила 25-50, в среднем 35.9%, а для Якутской популяции этот показатель равен 3.7-18%, в зависимости от погодных условий сезона (Лабутин, Дегтярев, 1999).

Заключение

Стерх - самый сложный среди журавлей России для содержания и разведения в Питомнике. Проблемы разведения стерхов в неволе, возможно, отражают проблемы существования вида в природе. Территориальность стерхов и связанная с ней агрессивность, присуща взрослым и птенцам, и приводит к снижению потенциала размножения на стадии откладки яиц и выращивания птенцов. Стойкий импринтинг на воспитателя приводит к отказу от естественного размножения в условиях неволи и сложности в воспитании стерхов для выпуска в природу. Большую проблему составляет смертность птенцов стерха, связанная с их подверженностью нарушению обмена веществ и инфекционным заболеваниям.

Таблица 9. Число птенцов стерха, выращенных тремя методами из полученных в Питомнике яиц
 Table 9. Number of Siberian Crane chicks reared by three methods in captivity

Год Year	Ручной By people		Родительский By parent		Метод изоляции By isolation		Всего выращено птенцов Total number of reared chicks
	Число вылупив- шихся птенцов Number of hatched chicks	Число выращен- ных птенцов Number of reared chicks	Число вылупив- шихся птенцов Number of hatched	Число выращен- ных птенцов Number of reared chicks	Число вылупив- шихся птенцов Number of hatched	Число выращен- ных птенцов Number of reared chicks	
1989	2	2	-	-	-	-	2
1990	3	2	-	-	-	-	2
1991	2	2	-	-	-	-	2
1992	3	2	-	-	2	1	3
1993	4	3	1	-	2	1	4
1994	-	-	1	-	3	3	3
1995	-	-	2	1	13	5	6
1996	1	1	2	2	10	5	8
1997	1	1	4	2	6	6	9
1998	6	6	2	2	3	3	11
1999	-	-	3	3	6	4	7
2000	3	3	3	2	7	5	10
2001	-	-	3	1	18	16	17
2002	2	2	7	5	16	9	16
Всего Total	27	24 (88.9%)	28	18 (64.3%)	86	58 (67.4%)	100

Ни один из факторов, формирующих поведение птиц (происхождение, тип и место воспитания, наличие физических недостатков) не является единственным, определяющим или лимитирующим размножение. По-видимому, сочетание множества условий, от которых зависит размножение стерха, в том числе неучтенных в данной работе физиологических особенностей птиц, делает жизнь этого вида проблематичной и в природе, и в неволе.

Совершенствование методов осеменения, стимуляции размножения повышает продуктивность стерха на стадии откладки яиц, но несовершенство искусственных методов инкубации и выращивания потомства в неволе снижают этот показатель.

Литература

- Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В. 1999. О воспроизводстве белого журавля, *Grus leucogeranus* (Gruiformes, *Gruidae*), в Якутии. - Зоол. журн., 78(10): 1210-1217.
- Кашенцева Т.А., Жучкова Т.В., Антопок Э.В. 2003. Факторы, влияющие на успех инкубации яиц журавлей в условиях неволи. - Труды Окского заповедника. 22: 266-280.
- Кашенцева Т.А., Жучкова Т.В. 2001. Причины снижения репродуктивного потенциала журавлей в условиях неволи. - Научные обоснования повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. 13(25): 37-42.
- Максудов Г.Ю., Панченко В.Г. 1990. Опыт криоконсервации спермы журавлей. - Криобиология. 1: 44-47.
- Панченко В.Г., Кашенцева Т.А. 1995. Размножение журавлей в питомнике Окского заповедника. - Научные основы охраны и рационального использования птиц. Рязань: 236-270.
- Постельных К.А., Кашенцева Т.А. 2002. Опыт выращивания журавлей под родителями. - Информац. сб. ЕАРАЗА. М., 21: 357-362.
- Сорокин А.Г., Маркин Ю.М., Шилина А.П. 2000. Экспериментальная работа по интродукции в природу стерха на местах гнездовых в бассейне реки Куноват. - Научный вестник. Вып. 4. Салехард: 52-59.
- Сорокин А.Г., Маркин Ю.М., Панченко В.Г., Шилина А.П. 2000. Программа восстановления стерха в Западной Сибири (в гнездовом ареале и на путях миграций) и основные результаты ее реализации. - Там же: 60-73.
- Сорокин А.Г., Котюков Ю.В. 1982. Обнаружение гнездовой обской популяции стерха. - Журавли в СССР. Л.: 15-18.
- Флинт В.Е., Кищинский А.А. 1975. Стерх в Якутии. - Зоол. журн., 54(8): 1197-1212.
- Флинт В.Е., Сорокин А.Г. 1979. Материалы по численности и распространению стерха в Якутии. - Миграция и экология птиц Сибири. Якутск: 106-107.
- Gabel R.R. and Mahan T.A. 1996. Incubation and Hatching. - Cranes: their Biology, Husbandry, and Conservation. (Eds.):D.H. Ellis, G.F. Gee, C.M. Mirande. USA: 59-76.
- Gee G., Templ S. 1978. Artificial insemination for breeding non-domestic birds. - Symp. Zool. Soc. London, 43: 51-72.
- Harris J., Goroshko O., Labutin Yu. 1995. Results of Chinese-Russian-American Investigation of Cranes Wintering at Poyang Lake Nature Reserve, China. - Cranes and Storks of the Amur River: 57-72.
- Kashentseva T.A., Belterman R 2001. Siberian Crane *Grus leucogeranus*. - International Studbook. Oka State Biosphere Nature Reserve: 1-37.
- Sorokin A.G., Markin Y.M. 1996. New nesting site of Siberian Cranes. - Newsletter of Russian Bird Conservation Union, 2(5): 7.
- Tokarskaya O., Korchagin V., Petrosyan V., Pustovit N., Kashentseva T., Ryskov A. 2002. Monitoring of Genetic Diversity in a Captive Population of the Endangered Siberian Crane. - China Crane News. Abstr. Internat. Crane Workshop, Beijing, China. Vol. 6 (supl): 42-43.

SUCCESSFULNESS OF THE SIBERIAN CRANE BREEDING IN CAPTIVITY

T. A. KASHENTSEVA

*Oka Biosphere State Nature Reserve
Brykin Bor, Spassk District, Ryazan Region, 391072, Russia.
E-mail: tk.ocbc@mail.ru*

Summary

In the Oka Crane Breeding Center (OCBC) of the Oka State Nature Reserve we keep cranes of the Russian fauna. Most of the birds are Siberian Cranes. The conditions of their care (pens, temperature regimen, feeding) is described in detail. Methods of artificial breeding include stimulation of the early beginning of breeding in the season (increase of the period of daylight), stimulation of breeding in birds raised by humans, stimulation of young pairs so as to cause them to begin breeding, artificial insemination, stimulation of the extension of the clutching period by means of removing eggs from the first clutch, artificial, combined and surrogate methods of incubation, and the various methods of chick-rearing. The breeding stock of Siberian Cranes in the Center consists of the following: 13 birds taken from nature, 5 birds born in captivity. The average age of females beginning to breed is 6.7 (from 4 to 12 years of age), for males – 3-4 years.

The percentage of the eggs fertilized naturally is 75-100%, which averages to 95.8% for the period of 12 years. Effectiveness of artificial insemination in the last 5 years has been 83.8 - 100%, averaging to 92.0%. The number of eggs from one given female in one season would vary from 1 to 8, on average – 4.13 (n+63). Loss of eggs in the stage of clutching and incubation was calculated as 16 eggs (6.1% of all eggs laid). In an effort to increase the Western population in the wild using the surrogate parenting method, 33 eggs were transferred to the Kunovat Refuge (Zakaznik).

As part of the program of introduction of the Siberian Crane in 1991-1999, 50 eggs from the International Crane Foundation (USA) and 4 eggs from Bird Park Walsrode were transferred to the OCBC. Data collected on these eggs has not been analyzed.

From 189 incubated eggs of the Siberian Crane, 92 were incubated by the combined method, 28 – by the natural method, and 69 – by artificial method. The percentage of successful hatching with natural incubation is 96.4%, with the artificial – 52.2%, and with the combined – 84.8%, averaging to 76.6% on the whole.

The effectiveness of the rearing of chicks by parental and isolated methods is almost equal, averaging about 65%. The hands-on method is more effective – about 90%, and as a whole, the percentage of the successfully raised Siberian Crane chicks was 70.9% from the whole number of chicks hatched. For the purpose of release into the wild, 58 chicks were reared using the isolated method and 47 of them were released (which is 47% of the birds raised in the OCBC).

The effectiveness of Siberian Crane breeding in the OCBC in 1989-2002 varied from 25 to 50% in different years, and came up to 35.9% in 15 years.