

М И Н И С Т Е Р С Т В О   К У Л Ь Т У Р Ы   С С С Р

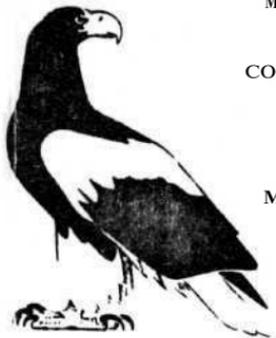
---

С О В Е Т   П О   К О О Р Д И Н А Ц И   Д Е Я Т Е Л Ь Н О С Т И   З О О П А Р К О В   С С С Р

П Р И   У П Р А В Л Е Н И И   М У З Е Е В

М И Н И С Т Е Р С Т В А   К У Л Ь Т У Р Ы   С С С Р

М О С К О В С К И Й   О Р Д Е Н А   Т Р У Д О В О Г О   К Р А С Н О Г О   З Н А М Е Н И  
З О О Л О Г И Ч Е С К И Й   П А Р К



НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКАХ

ВЫПУСК 1

---

Москва 1991 г.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗМНОЖЕНИЕ КРАСНОЗОБЫХ КАЗАРОК В НЕВОЛЕ

И.А. Володин  
Московский зоопарк

В Московском зоопарке в течение последних лет содержится большая группа краснозобых казарок - редкого, эндемичного для Советского Союза вида птиц, включенных в Красную Книгу СССР. Перед нами была поставлена задача выяснить факторы, влияющие на размножение этого вида, поскольку несмотря на то, что краснозобые казарки с 30-х годов содержатся в Московском зоопарке почти постоянно, размножаются они крайне редко и нерегулярно - раз в 10-20 лет. Работа проводилась по трем направлениям: 1. Подбор условий содержания в соответствии с потребностями этого вида. 2. Оптимизация социальных факторов. 3. Разработка методов стимуляции размножения краснозобых казарок.

### Материал

С 1984 по 1989 гг. в Московском зоопарке содержалось суммарно 70 (38/32) особей краснозобых казарок. Большинство птиц было привезено из природы, с полуострова Таймыр в июле 1983 г. (13/8) и в августе 1986 г. (15/19). Кроме этого, 3 птицы (3/0) поступили в Московский зоопарк в результате поимок на трассе пролета по обмену с другими зоопарками. Остальные казарки (7/5) родились в неволе: из них 5 (2/3) были получены по обмену из зоопарков Голландии и Берлина, 3 (2/1) родились в г. Задонске (УССР) в 1982 г. /7/, остальные (3/1) - приплод Московского зоопарка 1987 (2/1) и 1988 (1/0) годов.

За пять лет в Московском зоопарке пали 35 (17/18) краснозобых казарок. В связи с этим интересно рассмотреть причины и сезонность падежей, а также продолжительность жизни казарок в Московском зоопарке. Большинство смертей, по данным анатомических вскрытий в ветчасти зоопарка, были вызваны желудочно-кишечными заболеваниями (17 случаев, 49%), либо ими же в сочетании с гельминтозами (эхиноурезом, сальмонеллезом) (5 случаев, 14%). На долю только гельминтозов приходится всего 6% (2 случая падежа), как и на долю других заболеваний (отек сердца, орнитоз). 4 раза (11%) причиной смерти были несчастные случаи (черепно-мозговая травма, удушье, две птицы были загрызены хорем и кошкой), в 5 случаях (14%) диагноз смерти был не установлен.

Данные по сезонности смертности краснозобых казарок с I.0I.85 по 31.12.89 отражены на рис. I. Как видно, на графике хорошо выделяются два пика - весенний (март-май) и раннеосенний (сентябрь). На наш

взгляд, весенний пик смертности определяется потерей веса птиц во время зимовки и недостатком витаминов в период ранней весны, а также резким увеличением энергозатрат птиц в период распределения и защиты территорий. Сентябрьский пик связан со снижением веса и общим ухудшением состояния казарок во время линьки (июль-август). Некоторое повышение падежа казарок в ноябре совпадает со временем начала ранней зимы в Москве (переход среднесуточных температур через  $0^{\circ}\text{C}$ ). По-видимому, смертность казарок во время критических периодов их годового цикла повышается за счет падежа ослабленных птиц. Интересно, что в холодный период года смертность казарок минимальна, что хорошо согласуется с отрицательной корреляцией между весом этих птиц (как показателя физического состояния) и температурой воздуха в Москве /4/.

Продолжительность жизни казарок в условиях Московского зоопарка, рассчитанная по данным от 35 птиц, представлена на рис. 2. Как видно, наибольший отход происходит в течение первых двух-трех лет жизни в неволе, после чего смертность птиц резко снижается.

#### Условия содержания

Краснозобые казарки в Московском зоопарке содержатся в двух вольерах на травянистом берегу пруда. Задние стенки вольер отрезают от пруда часть акватории. Площадь каждой вольеры - 450-500 кв. м, площадь открытой воды - 50 и 90 кв. м.

В природе краснозобые казарки гнездятся небольшими колониями и стайны в течение всего остального времени года /6/. Учитывая эти особенности биологии, мы содержали краснозобых казарок группами в течение всего годового цикла. В каждой вольере находилось не более 10-12 особей казарок с равным соотношением полов с таким расчетом, чтобы во время репродуктивного периода каждая пара смогла занять и удерживать участок территории, что является необходимым для размножения у этого вида. Содержание краснозобых казарок в более плотных группах, на наш взгляд, нецелесообразно, поскольку ведет к увеличению частоты и доли агонистических контактов между птицами (табл. I), что, в свою очередь, отрицательно влияет на возможность размножения (см. ниже). Аналогично, учитывая также пищевую конкуренцию и возрастание нагрузки на травяное покрытие вольер, мы считаем нецелесообразным содержать краснозобых казарок совместно с другими видами птиц во время репродуктивного периода.

\* Отдельно надо остановиться на травянисто-кустарниковом покрытии вольер. Трава необходима казаркам в качестве пищи и, что особенно важно, для нормального гнездования, так как для этого вида характер-

КОЛИЧЕСТВО  
ПАВШИХ ПТИЦ

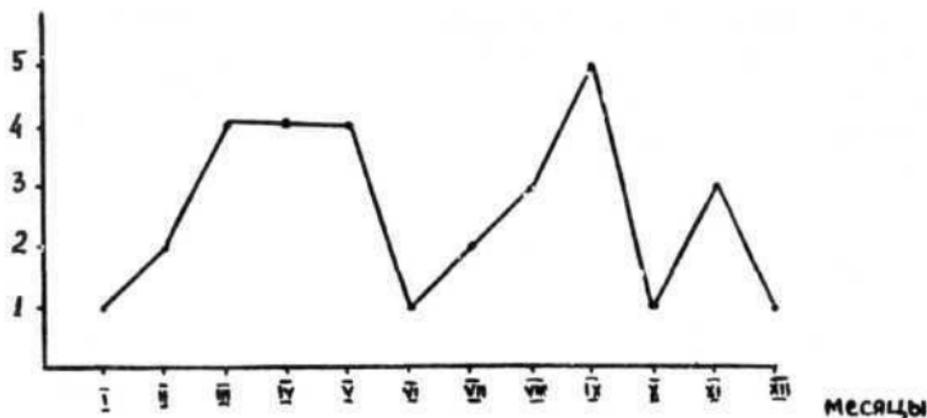


Рис. 1. Сезонность смертности краснозобых казарок в Московском зоопарке с 1.01.85 по 31.12.89 гг. без учета несчастных случаев

КОЛИЧЕСТВО  
ПАВШИХ ПТИЦ

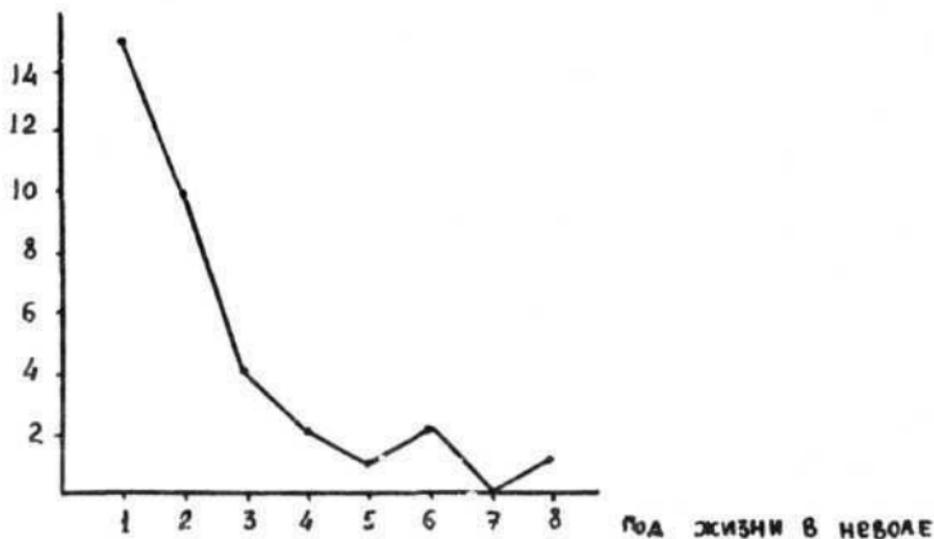


Рис. 2. Смертность краснозобых казарок по годам жизни в неволе.

но устройство гнезд в небольших островках травянистой растительности /2/. Невысокая кустарниковая растительность служит естественным разделительным барьером между территориальными парами казарок и снижает вероятность прямых агонистических взаимодействий. Кроме этого, в период линьки, когда казарки наиболее чувствительны к фактору беспокойства и стремятся укрыться от человека, расположенные полосой вдоль воды кусты выполняют защитную функцию.

Таблица I  
Зависимость между плотностью содержания и частотой агонистических и неагонистических контактов (в контактов/час\*птиц) в группах краснозобых казарок в 1985 г.

Группа	состав группы (самцы/самки)	площадь территории	частота контактов	
			агонистических	неагонистических
А	2/2	40 кв.м	6,20	3,23
Б	5/4	400 кв.м	6,73	5,76
В	10/3	2000 кв.м	3,27	6,26

Для снижения фактора беспокойства, каждая вольера казарок была перекрыта сверху сетеполотном, которое служило для предотвращения пищевой конкуренции со стороны ворон и голубей, а также летных водоплавающих с прудов зоопарка. Весной сетеполотно препятствует гнездованию других видов птиц на территории вольер и защищает яйца краснозобых казарок от хищничества ворон. Кроме этого, натянутая сверху сеть позволяет содержать птиц с неампутированными крыльями, что выгодно с точки зрения экспозиции.

Основываясь на опыте других зоопарков, мы применяли для краснозобых казарок сезонную смену кормовых рационов с разным содержанием протеина. Питательность суточного рациона и содержание протеина в кормах в пересчете на сухой вес изменялись по сезонам: 611 ккал и 17,4% в феврале-июне и 654 ккал и 12,8% в остальное время года. Подробный состав двух рационов приведен в табл. 2. В качестве витаминной подкормки в феврале-марте мы практиковали установку в вольеры казарок во время оттепелей ящиков с пророщенным ячменем или овсом. Кроме этого, казарки могли без ограничений питаться травой с середины весны до середины осени.

Таблица 2

Состав кормовых рационов для краснозобых казарок (в г)

Корма	Состав рационов	
	Весенний	Летне-зимний
Комбикорм ПК-3	150	130
Горох	20	10 (зима)
Пшеница	15	-
Просо	-	50
Овсянка	-	10
Травяная мука	10	10
Шрот (жмых)	8	-
Морковь	70	70
Свекла	33	-
Капуста	-	100
Салат (трава)	-	400 (лето)
Кормовые дрожжи	6	3
Костная мука	4,5	2
Ракушка	1,5	2
Премикс	3	-
Итого	321	387 (зима)
Питательность (ккал)	611	654 (зима)
Содержание протеина (% к сухому весу)	17,4	12,8

Поедаемость кормов казарками варьировала по сезонам, резко снижаясь во время линьки и длительных зимних похолоданий и достигая максимумов ранней весной и во время осеннего жиронакопления в сентябре-октябре. Поскольку ранней весной птицы были лишены возможности питаться травой, мы практиковали увеличение количества сухих кормов в рационе в 1,5 раза с конца февраля до начала - середины апреля.

Кормление казарок осуществлялось 1-2 раза в день из 2-5 кормушек - неглубоких металлических поддонов. Расположение кормушек и их число менялось в зависимости от сезона года и взаимоотношений между птицами. Зимой кормушки располагались вплотную к настеленному на снег селу, в количестве 2-3 шт. на группу. Весной, особенно в период защиты территорий, необходимо следить, чтобы каждая пара казарок имела собственную кормушку на своей территории, иначе происходили постоянные стычки между птицами при нарушении границ, и какая-то часть казарок все равно оставалась голодной. Во время линьки мы располагали

кормушки у самой кромки воды, за кустами, в местах, где птицы проводили практически все свое время. Осенью, когда казарки единой группой начинали интенсивно кормиться травой, кормушки выставлялись в места наиболее частого нахождения птиц.

Наш опыт содержания краснозобых казарок свидетельствует о том, что птицы этого вида достаточно хорошо переносят длительные зимние температуры /4/. В качестве влаги зимой казарки поедают снег. Открытая вода необходима птицам только во время оттепелей, поэтому при температуре воздуха выше  $-5^{\circ}\text{C}$  на срок с 11 до 15 часов в вольеры устанавливались поддоны с водой. Таким образом, в течение дня птицы имели доступ к воде для купания и, вместе с тем, их оперение успевало обсохнуть до наступления ночного похолодания.

### Социальные факторы

Краснозобые казарки относятся к видам птиц с моногамной системой размножения, поэтому наличие и прочность парной связи между разнополыми партнерами - одно из обязательных условий размножений у этого вида. Образование парных связей в группах казарок мы наблюдали с февраля-марта (пик - в апреле); восстановление прошлогодних связей начинается несколько раньше - в январе, достигая пика к марту (рис 3). Первоначально привязанность между птицами выражается в установлении пространственной близости и увеличении количества демонстраций саморекламирования /3/ со стороны самца. В дальнейшем, если ухаживания приняты, обе птицы начинают исполнять взаимодействия триумфальной церемонии, что является критерием установления парной связи.

Однако иногда парная связь возникает между однополыми птицами или между одним из партнеров существующей пары и свободной птицей группы. В этом случае желательно на возможно более ранних этапах принудительно изолировать птиц друг от друга, иначе все птицы таких группировок будут выключены из размножения в течение текущего сезона. Чем раньше удастся изолировать таких птиц, тем лучше, поскольку разрушение уже существующих парных связей отрицательно сказывается на состоянии краснозобых казарок и, в первую очередь, самок /4/.

Для того, чтобы пара казарок приступила к размножению, она должна занять и обеспечить защиту участка территории, пригодного для нормального спаривания и устройства гнезда. Распадение единой группы и занятие территорий отдельными парами начинается у краснозобых казарок в фотостимулированных группах (см. ниже) в начале-середине марта, в нефотостимулированных группах - в конце апреля - начале мая. В этот период резко возрастает количество агонистических взаимодействий между птицами. Одним из мест постоянных столкновений являются

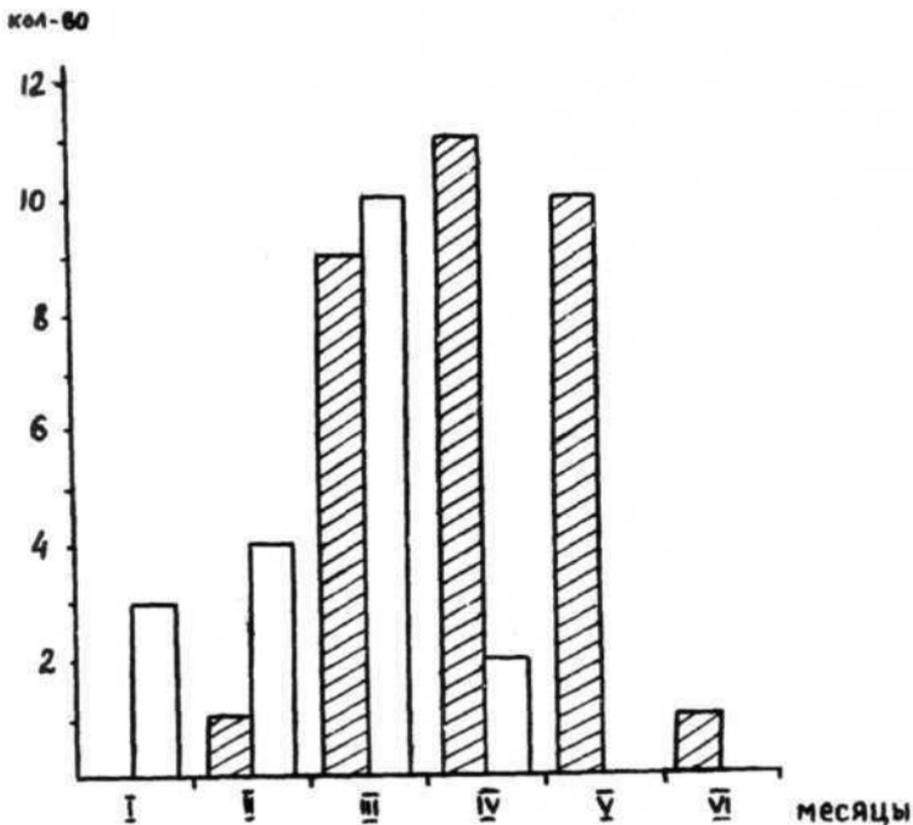


Рис. 3. Даты восстановления и образования новых парных связей в группах краснозобых казарок в 1985-1989 гг.

-  - образование парных связей.
-  - восстановление парных связей.

кормушки, поэтому надо постоянно следить за меняющейся обстановкой в группе и в соответствии с ней менять места подачи корма. Кроме этого, надо стремиться к тому, чтобы все территориальные пары казарок имели свободный доступ к воде, в противном случае птицы не смогут нормально спариваться. С этой целью в апреле-мае мы временно структурировали пространство вольер, разгораживая их стенками из оцинкованной сетки на срок от двух до пяти недель. Это позволяло несколько подкорректировать границы занятых парами территорий.

Размножение пары краснозобых казарок возможно лишь при определенной величине социальной стимуляции со стороны партнеров по группе. Небольшое количество агонистических контактов консолидирует пару, спланирует ее перед лицом внешней агрессии. Однако, слишком большое количество агонистических контактов в плотной группе казарок может привести к распадению некоторых парных связей или исключить вероятность гнездования птиц из-за невозможности защиты границ территорий. С другой стороны, недостимуляция птиц во время репродуктивного сезона - изоляция пар, содержание казарок небольшими группами в помещениях с ограниченным обзором - неблагоприятно сказывается на физиологическом состоянии птиц /4/. В этом случае казарки активно ищут социальную стимуляцию, что, в первую очередь, выражается в усилении акустической активности (переключки между птицами).

Проблему оптимизации социальной стимуляции можно проиллюстрировать и на примере половых взаимодействий в группах краснозобых казарок. Половое поведение, завершающееся копуляцией, начинает проявляться у краснозобых казарок в неволе достаточно поздно - не ранее последних чисел марта и продолжается до конца июня. Распределение спариваний в течение репродуктивного сезона (рис. 4) имеет два выраженных пика - в конце апреля и в конце мая. Первый из них определяется смещением на более ранние сроки дат спариваний в фотостимулированных группах, второй вызван максимальным количеством спариваний нестимулированных казарок и, вероятно, совпадает с таковым в естественных местообитаниях, поскольку на северных гнездовых яйцекладка у краснозобых казарок наступает во второй половине июня /6/.

Половое поведение, проявляемое одной парой казарок, оказывает сильное стимулирующее влияние на всю группу в целом. С одной стороны, птицы приходят в возбуждение, и, вслед за первой, могут следовать спаривания второй и даже третьей пары казарок. Так, из 59 зарегистрированных нами спариваний 8 (13,6%) были вызваны стимуляцией со стороны партнеров по группе. В этих случаях между спариваниями проходило от 2 до 6 мин., в среднем 4 мин. (n = 8). С другой стороны, возбуж-

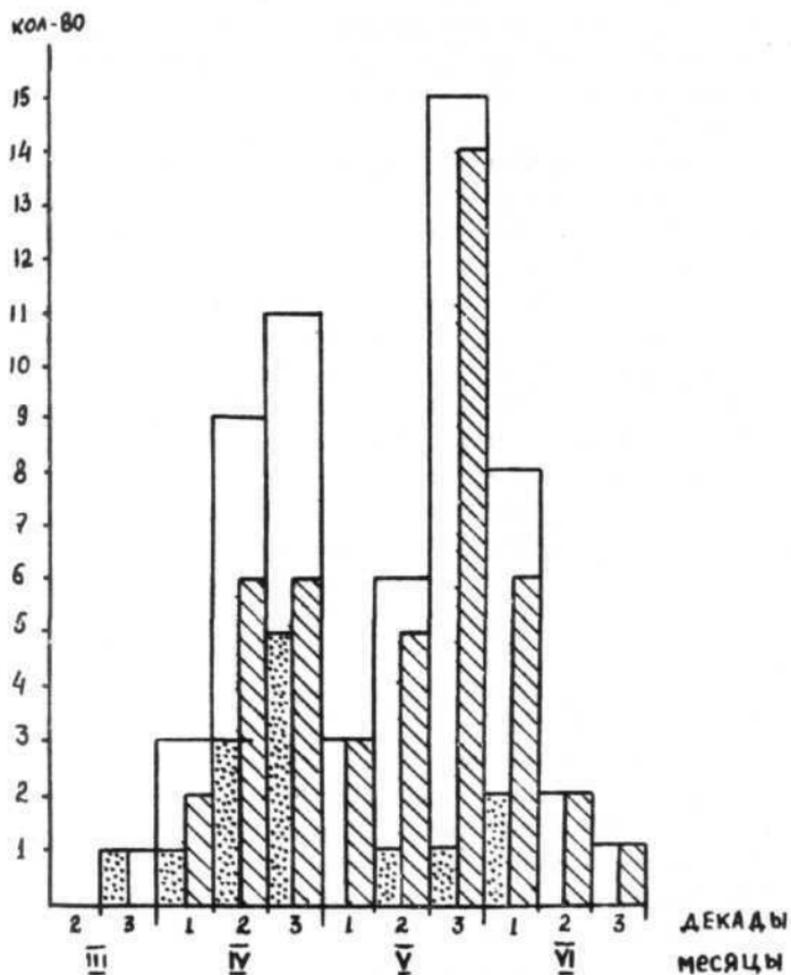


Рис. 4. Распределение спариваний краснозобых казарок в течение репродуктивного сезона по декадам месяцев в 1985-1989 гг.

-  - в фотостимулированных группах.
-  - в нефотостимулированных группах.
-  - суммарно по всем группам.

дение птиц группы часто проявляется в атаках на спаривающуюся пару, причем даже со стороны наиболее низкоранговых птиц. Для того, чтобы решить эту проблему, мы считаем целесообразным разделять единый водоем сетчатыми перегородками, которые бы мешали агонистическим взаимодействиям, но не препятствовали стимуляции половых.

#### Стимуляция размножения

для краснозобых казарок характерна длительная адаптация к условиям неволи - привезенные из природы птицы начинают размножаться лишь на 7-8, а то и на 13-й год содержания в неволе /10; данные зоопарков Берлина, Цюриха, Норфолка, Клера и Випсней-парка/. Это связано с тем, что у краснозобых казарок в первые годы жизни в неволе во время репродуктивного периода наблюдается пониженная концентрация уровня половых гормонов в крови, недостаточная для начала яйцекладки /1, 5/. На наш взгляд недостаточная стимуляция эндокринной системы птиц связана с несоответствием силы стимулирующих факторов внешней среды в неволе и в природных местообитаниях. Так, наблюдается явное несоответствие светотемпературного режима в Москве и в местах обитания краснозобых казарок - по сравнению с естественными местообитаниями, необходимая для начала размножения продолжительность дня в Москве наступала, когда температура была значительно выше таковой в природных условиях /2/. Высокая температура, в свою очередь, угнетающе действует на социальное поведение и вес, как показатель физиологического состояния казарок /4/.

Поскольку подавляющее большинство краснозобых казарок Московского зоопарка были недавно привезены из природы, мы пришли к выводу о необходимости стимуляции размножения птиц этого вида. В процессе экспериментов /2/ мы остановили свой выбор на фотостимуляции, как наиболее простом и эффективном способе. Фотостимуляция казарок осуществлялась при помощи 5 прожекторов ПЗМ-35А с лампами по 500 вт, установленных в одной из вольер. Подсветка начиналась не позднее конца февраля - первых числах марта с установления светового дня продолжительностью 13 часов. Через неделю световой день увеличивали до 15 часов, в течение трех последующих недель - еще на 3 часа еженедельно. К концу марта длина светового дня достигала 24 часов. Полный световой день выдерживался в течение 2,5-3 месяцев, до наступления линьки. Прожектора были расположены таким образом, чтобы освещать максимальную площадь вольеры и все наиболее посещаемые птицами места - кормушки, спуски к воде и т.п. Измерения освещенности показали, что она нигде не опускается ниже значения в 5 люкс, которое является пороговым для реагирования на фотостимуляцию у птиц.

Фотостимуляция дважды привела к размножению одной привезенной из природы пары краснозобых казарок - в 1987 г. (4 яйца, первое - 2.06) и в 1988 г. (1 яйцо, отложено 20.05). В обоих случаях яйцекладка наступила раньше, чем сообщают Х. Колбе /10/ и В.И. Плотников /7/. Кроме этого, как показали наблюдения за весом тела краснозобых казарок в фотостимулированных и нефотостимулированных группах, у фотостимулированных самок весной наблюдается резкое увеличение веса тела с максимумом в начале мая /4/. Весенняя динамика веса фотостимулированных самок краснозобых казарок совпадает с таковой у размножающихся в неволе самок канадских казарок и горных гусей /8, 9/.

### Выводы

Основными факторами, от которых зависит размножение краснозобых казарок в неволе и, в частности, в Московском зоопарке, на наш взгляд являются:

1. Содержание моновидовыми группами из расчета 100 кв. м территории на пару казарок.
2. Травянисто-кустарниковое покрытие вольер.
3. Сезонная смена кормовых рационов с различным процентным содержанием протеина.
4. Снижение фактора беспокойства (сетевое покрытие вольер).
5. Наличие и прочность парных связей между партнерами.
6. Возможность для каждой пары занять и защитить участок территории, пригодный для нормального спаривания и устройства гнезда.
7. Оптимальная величина социальной стимуляции со стороны партнеров по группе.
8. Стимуляция репродуктивной системы краснозобых казарок при помощи увеличенного светового дня.

### Использованная литература.

1. Борисов А.Н. Эндокринный ответ на фотостимуляцию у самцов и самок краснозобой казарки. Орнитология, М., 1988, т. 23, с. 161-164.
2. Володин И.А. (в печати). Поведенческий репертуар краснозобой казарки (*Rufibrenta ruficollis* Pall.). I. Двигательное поведение.
3. Володин И.А. (в печати). Некоторые итоги работы по стимуляции размножения краснозобых казарок в Московском зоопарке.
4. Володин И.А., Латыпова А. (в печати). Вес тела краснозобых казарок в неволе; годовая динамика, влияние температуры, фотопериода, социальных факторов.
5. Костин И.О., Броерский А.В., Трошкина Н.Н. Изучение статуса половых гормонов у краснозобой казарки. Разведение и создание новых популяций редких и ценных видов животных. Тез. докл. 3 совещ. Ашха-

бад, 1982, с. 58-63.

6. Кречмар А.В., Леонович В.В. Распространение и биология краснозобой казарки в гнездовой период. Проблемы Севера, М., 1967, вып. II, с. 229-234.

7. Плотников В.И. К вопросу о разведении краснозобой казарки в неволе. Первое Всесоюз. совещ. по проблемам зоокультуры. Тезисы доклада. М., 1986, ч. I. с. 297-298.

8. Akesson T.R., Raveling D.G. Endocrine and body weight changes of nesting and non-nesting Canada geese. Biology of reproduction 1981. V. 25, p. 192-804.

9. Dittami J.P. Seasonal changes in the behavior and plasma titres of various hormones in barheaded geese, *Anser indicus*. Z. Tierpsychol., 1981. V. 55, p. 289-324.

10. Kolbe H. Die Entenvögel der Welt. Berlin, Verlag. 1972.