

Рабочая группа по гусеобразным Северной Евразии  
Институт проблем экологии и эволюции Российской Академии наук  
Ассоциация «Росохотрыболовсоюз»

***КАЗАРКА***

***№ 7***

***БЮЛЛЕТЕНЬ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО  
ГУСЕОБРАЗНЫМ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ***

***CASARCA***

***№ 7***

***BULLETIN OF THE GOOSE, SWAN AND DUCK  
STUDY GROUP OF NORTHERN EURASIA***

**Москва 2001**

## ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ К НОВЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ КРАСНОЗОБЫХ КАЗАРОК В НЕВОЛЕ

И. А. Володин, Е. В. Володина

Московский зоопарк, Москва, Россия

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из составляющих программ по сохранению редких видов животных и, в частности, водоплавающих, является разведение их в условиях неволи с целью создания резервных популяций. При этом животных часто перемещают с мест размножения в совершенно иные климатические условия. Однако широко известно, что для большинства птиц умеренных и высоких широт начало размножения стимулируется последовательным увеличением длины светового дня (Farner, Wingfield, 1980). Динамика изменения освещенности в естественных местообитаниях и в неволе может существенно отличаться, что приводит к многолетним задержкам начала разведения.

Краснозобая казарка (*Branta ruficollis*) принадлежит именно к таким видам, которые требуют длительной адаптации к условиям неволи. Пойманные в природе птицы начинают размножаться, как правило, только после 7–8, а то и 13 лет содержания в неволе (Kölbe, 1984; данные зоопарков Берлина, Цюриха, Норфолка, Клера и Випсней-парка). Измерение уровня половых гормонов в плазме крови показало, что эндокринная система привезенных из природы казарок, в первую очередь самок, не дает ответа на весеннее увеличение длины светового дня на широте Москвы (Костин и др., 1982; Борисов, 1988). С рожденными в неволе птицами таких проблем не возникает, и они легко размножаются в тех зоопарках и питомниках, в которых появились на свет. Можно предположить, что такие различия связаны с разной чувствительностью эндокринной системы птиц к стимулирующим факторам внешней среды. У казарок, привезенных из природы, подстройка под световой режим места содержания происходит постепенно, в течение многих лет, а у рожденных в неволе птиц световой режим той местности, где они появились на свет, уже достаточен для стимуляции размножения. Вследствие этого еще в 1980-е годы практически все зарубежные зоопарки отказались от импорта пойманных в природе краснозобых казарок и содержат только рожденных в неволе птиц, а обновление крови происходит за счет обмена самцами, поскольку они менее требовательны к световым условиям места содержания. В России и на Украине несколько раз предпринимались попытки разведения краснозобой казарки в условиях неволи, но стабильного размножения достичь не удалось (Костин, 1985; Плотников, 1986; Стеклёнев, 1986).

Данная статья обобщает наиболее важные результаты исследований, касающихся адаптации краснозобых казарок к условиям неволи, проведенных с 1985 по 1989 гг. в Московском зоопарке. Основными задачами этих исследований были стимуляция размножения с помощью измененного фотопериода и выяснение основных факторов, ответственных за репродукцию краснозобых казарок в неволе.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 1985 по 1989 годы в Московском зоопарке содержалась большая группа краснозобых казарок, привезенных с п-ова Таймыр. Птицы поступили в зоопарк двумя партиями в 1983 (13 самцов, 8 самок) и 1986 гг. (15 самцов, 19 самок). В 1987–1989 гг. экспериментальные и контрольные группы, состав которых приведен в таблице 1, круглогодично содержались отдельно от других видов водоплавающих в двух смежных открытых вольерах площадью 400–450 м<sup>2</sup> с доступом к воде. Птиц кормили смесью комбикорма, зерна и тертых овощей 1–2 раза в день из нескольких кормушек – неглубоких металлических поддонов. Подробное описание условий содержания и кормления казарок приведено в более ранней публикации (Володин, 1991).

**Таблица 1**

Состав экспериментальных и контрольных групп краснозобых казарок и продолжительность фотостимуляции

**Table 1**

Composition of test and control groups of Red-breasted Geese and the lengths of photostimulation periods

Год Year	Сроки существования Dates	Состав группы Composition of groups	Фотостимуляция Photostimulation period
1987	23.03.87–29.02.88 г.	5 самцов, 5 самок	С 23.03 по 3.08.87 г., полный световой день с 27.04 по 20.07.87 г.
	23.03.87–29.02.88 г.	5 самцов, 4 самки	Контрольная
1988	29.02.88–1.02.89 г.	5 самцов, 5 самок	С 1.03 по 9.06.88 г., полный световой день с 28.03 по 9.06.88 г.
	29.02.88–1.02.89 г.	5 самцов, 5 самок	Контрольная
1989	1.02.89–12.06.89 г.	4 самца, 4 самки	С 26.02 по 12.06.89 г., полный световой день с 26.03 по 12.06.89 г.
	1.02.89–12.06.89 г.	9 самцов, 7 самок	Контрольная

Фотостимуляцию производили с помощью пяти прожекторов ПЗМ-35А с лампами по 500 вт. Прожекторы 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.

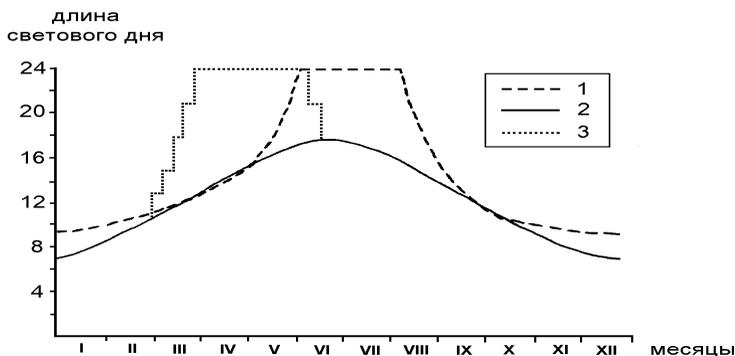
Для контроля за состоянием птиц проводили регулярную регистрацию их поведения и массы тела. Наблюдения за социальной активностью и простран-

ственной близостью между казарками продолжались в течение всего 1987 г. и в весенние сезоны 1988–1989 гг. (Володин, 1990а, б). Всего было проведено более 300 часов наблюдений. Взвешивание птиц проводили раз в 1–2 недели на рычажных весах РН-10Ц13У с точностью до 10 г (Володин, 1992).

Для сравнения температурных режимов в природных местообитаниях и Москве были взяты среднедекадные значения температуры воздуха за 1979–1983 гг. Значения температур в местах зимовки, пролета и гнездования краснозобых казарок приведены по данным метеостанций, наиболее близким к местам встреч этого вида в соответствующие сезоны года; значения температур в Москве – по данным метеостанции ВДНХ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

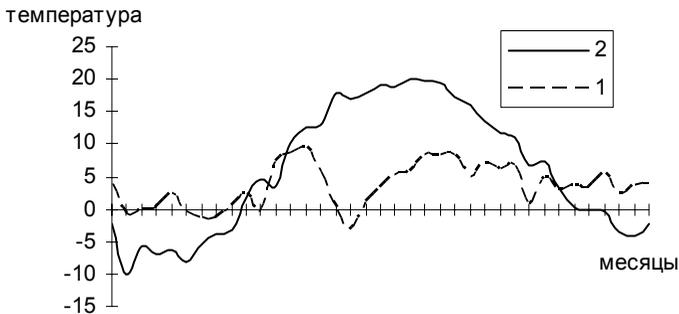
Стимуляция размножения. Для стимуляции размножения мы решили смоделировать светотемпературные условия содержания таким образом, чтобы казарки смогли быстрее завершить период адаптации к новым климатическим условиям. На рис. 1 представлен характер изменения длины светового дня в Москве и в природных местообитаниях краснозобых казарок, рассчитанный для каждой декады года для той географической широты, на которой в то время находятся казарки. Видно, что непосредственно перед началом гнездования краснозобых казарок, которое наступает на Таймыре в середине июня, птицы находятся под воздействием резко увеличивающейся длины светового дня и последние 7–10 дней проводят в условиях полного 24-часового светового дня.



**Рис. 1.** Динамика продолжительности светового дня  
1 – в природных местообитаниях краснозобой казарки; 2 – в Москве; 3 – схема фотостимуляции экспериментальной группы в Московском зоопарке в 1988–1989 гг.

**Fig. 1.** Dynamics of light regimes

1 – in natural habitats of Red-breasted Geese; 2 – in Moscow; 3 – photostimulation regimes for the test group of Red-breasted Geese in Moscow Zoo in 1988–1989



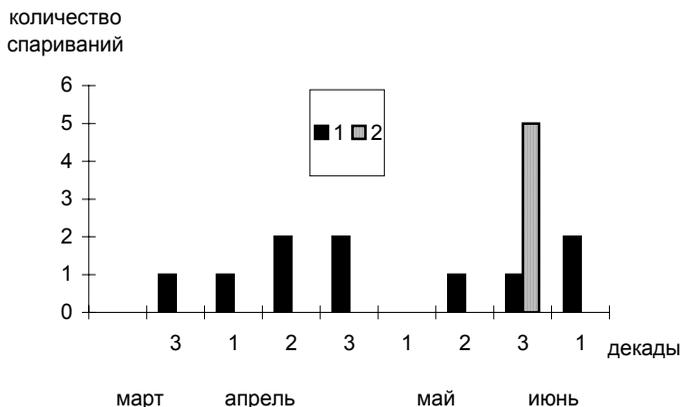
**Рис. 2.** Годовая динамика среднесуточной температуры воздуха  
1 – в природных местообитаниях краснозобой казарки; 2 – в Москве  
**Fig. 2.** Annual dynamics of average daily air temperatures  
1 – in natural habitats of Red-breasted Geese; 2 – in Moscow

Однако в то время как на Таймыре среднесуточные температуры воздуха в середине июня составляют около  $0^{\circ}\text{C}$ , в Москве в это время температура поднимается до  $+15\text{--}20^{\circ}\text{C}$  (рис. 2). Такая высокая температура практически полностью подавляет не только социальную, но даже двигательную активность краснозобых казарок и часто приводит к снижению их веса (Володин, 1992). В Москве переход среднесуточной температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  и последующий ход нарастания температуры, похожий на июньский на Таймыре, наблюдается в конце марта – апреле (рис. 2). Поэтому для экспериментального моделирования светотемпературных условий в момент начала яйцекладки мы сместили начало фотостимуляции на более ранние сроки так, чтобы полный световой день в экспериментальных группах наступал в конце апреля (в 1987 г.) или в конце марта (в 1988–1988 гг.) (рис. 1, табл. 1).

В результате фотостимуляции весной в экспериментальных группах раньше, чем в контрольных, восстанавливались старые и образовывались новые парные связи между птицами. У фотостимулированных птиц мы отмечали спаривания начиная с конца марта, тогда как в группах, не подвергавшихся фотостимуляции, все спаривания наблюдались только в конце мая (рис. 3, см. также Володин, 1991). Число зарегистрированных спариваний среди стимулированных птиц в 1987–1988 гг. вдвое превышало таковое в контрольной группе казарок. Кроме того, эффект фотостимуляции в 1987–1989 гг. проявлялся в наступлении линьки в экспериментальных группах на 3–4 недели раньше, чем в контрольных.

У самок из фотостимулированных групп, в отличие от самок из контрольных, вес тела резко возрастал к концу апреля – началу мая (рис. 4, см. также Володин, 1992) и соответствовал массе тела самок краснозобых казарок перед началом гнездования на Таймыре (Зырянов, Лисенко, 1986). Такое нарастание

веса у самок гусей в неволе происходит одновременно с увеличением концентрации эстрогенов в плазме крови и обычно рассматривается как свидетельство их физиологической готовности к яйцекладке (Akesson, Raveling, 1981; Dittami, 1981). Таким образом, экспериментальное моделирование светово-температурных условий природных мест обитания краснозобых казарок во время репродуктивного сезона позволило подвести большинство птиц из экспериментальных групп к состоянию готовности к размножению. Однако в этих группах загнездились всего по одной паре казарок – в 1987 и 1988 гг., соответственно, 2 июня и 20 мая. Суммарно было получено 6 яиц, из которых вывелось 4 птенца. Мы считаем, что отсутствие размножения в других парах определялось причинами, не связанными с гормональным статусом самок. Некоторые из этих причин будут рассмотрены ниже.



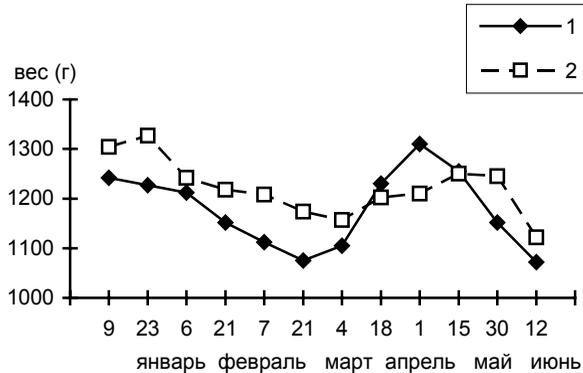
**Рис. 3.** Распределение спариваний краснозобых казарок в 1987–1988 гг.

1 – фотостимулированная группа; 2 – контрольная группа

**Fig. 3.** Occurrence of copulations (absolute numbers) in Red-breasted Geese in 1987–1988  
1 – test group; 2 – control group

Перед началом эксперимента по фотостимуляции мы предполагали, что выбранный нами режим увеличения светового дня позволит сдвинуть сроки размножения краснозобых казарок на начало – середину апреля, когда в Москве температура соответствует июньской на Таймыре (рис. 2). Социальная активность птиц в опытных группах достигала максимума как раз ко времени наступления круглосуточной освещенности. Однако оба случая яйцекладки произошли через 5–6 недель после этого момента, в конце мая и начале июня, позднее, чем ожидалось. Возможно, это связано с тем, что в природе во время весеннего пролета казарки с середины апреля до середины мая находятся в зоне относительно высоких температур и лишь затем совершают рывок на север вслед за границей таяния снегов (рис. 2). В Москве

до и в течение экспериментального увеличения длины светового дня температура была значительно ниже 0°C (рис. 1, 2). Можно предположить, что отсутствие «теплого» периода перед яйцекладкой оказало влияние на сроки готовности самок краснозобых казарок к размножению.



**Рис. 4.** Динамика массы тела самок краснозобых казарок весной 1989 г., средние значения по группам

1 – фотостимулированная группа; 2 – контрольная группа

**Fig. 4.** Dynamics of body weights of female Red-breasted Geese in spring 1989, average values for the groups

1 – test group; 2 – control group

Ключевые особенности условий содержания. Наши наблюдения свидетельствуют о том, что для размножения краснозобых казарок в неволе требуется целый комплекс условий, без соблюдения которых рассчитывать на нормальную репродукцию этого вида не приходится.

Во-первых, обязательным является травянисто-кустарниковое покрытие вольер для содержания казарок. В течение всего года, от появления первых проталин до установления снегового покрова, казарки кормятся травой, поедая без особого выбора самые разные виды растений. Скоро в вольерах появляются проплешины, постоянно зарастающие молодой травой из оставшихся дерновин. Одновременно вдоль стен вольеры и под кустами остаются довольно значительные участки высокой травы, на которой казарки совсем не кормятся, поскольку не могут сорвать растение более 15–20 см высотой. Создание самими птицами определенной микроструктуры вольер, т. е. сочетание участков с низкой и высокой растительностью, имеет принципиальное значение для размножения. Наши казарки располагали свои травяные гнезда в сохранившихся островках высокой травы. Кроме этого, кустарники и высокая трава препятствуют визуальным контактам птиц и служат естественными границами между территориями соседних пар, что снижает вероятность агрессивных взаимодействий между ними. Для этой

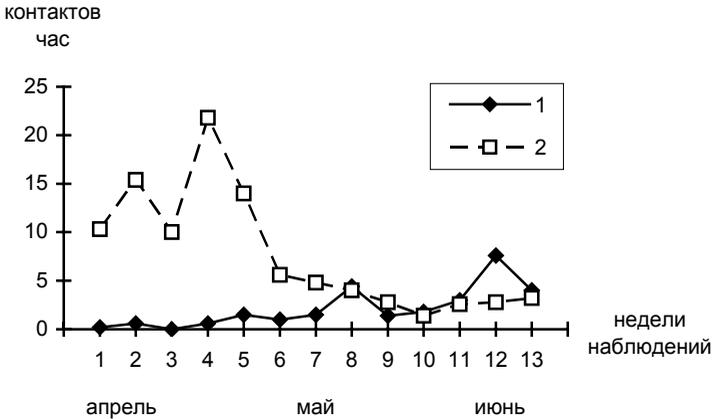
же цели во время сезона размножения желательно переставлять кормушки вслед за изменением границ территорий, чтобы не провоцировать птиц заходить на соседние участки (Володин, 1991).

Во-вторых, территория каждой пары казарок в репродуктивный период обязательно должна включать в себя участок водной поверхности, необходимый для спаривания. В противном случае та пара, которая имеет доступ к воде, испытывает постоянные помехи во время спариваний со стороны даже низкоранговых птиц группы, а хозяева территории, в свою очередь, не подпускают всех остальных птиц к водной поверхности. Именно такая ситуация сложилась в экспериментальной группе в 1987 году, когда единственный в вольере небольшой участок водной поверхности находился на территории впоследствии размножившейся доминирующей пары казарок. С другой стороны, возбуждение, вызванное видом спаривающихся птиц, важно для стимуляции полового поведения у других пар. Из 59 отмеченных нами спариваний 8 (13 %) произошли в интервале от 2 до 6 мин. после окончания предыдущего, но в этих случаях партнеры разных пар имели свободный доступ к воде.

В-третьих, необходимо оберегать краснозобых казарок от беспокойства, особенно в репродуктивный период. Для этого надо содержать их отдельно от других водоплавающих. Так, в 1985 г. при содержании одной из групп краснозобых казарок в многовидовой экспозиции на Малом пруду Московского зоопарка, в течение апреля – мая они подвергались агрессивным преследованиям со стороны всех видов гусей и казарок, а также огарей, кракв, красноголовых и красноносых нырков (рис. 5). Постоянные агрессивные взаимодействия привели к значительной задержке формирования парных связей в этой группе по сравнению с группой, содержавшейся в отдельной вольере (Володин, 1990б). Социальное давление со стороны других видов снижает собственную социальную активность краснозобых казарок и сдвигает её на более поздние сроки, когда размножение этого вида в средней полосе России невозможно уже по климатическим условиям. Еще более опасны мелкие хищные млекопитающие, такие как хори и одичавшие кошки. Весной 1989 г. эти животные почти каждую ночь посещали вольеры краснозобых казарок и загрызли двух птиц. Из-за беспокойства, вызванного такими посещениями, в этом году казарки не смогли приступить к размножению, несмотря на физиологическую готовность к размножению самок экспериментальной группы (Володин, 1992).

И, в-четвертых, необходимо оптимально поддерживать в группах казарок равное соотношение полов. При недостатке самок краснозобые казарки очень легко образуют триады из двух самцов и самки или гомосексуальные самцовые пары (Володин, 1990б). Это приводит к выключению из размножения активных самцов и помехам при спаривании в тройках. Вынужденное принудительное разъединение партнеров аномальных альянсов приводит к ухудшению физиологического состояния птиц, что выражается в сни-

жении их массы тела (Володин, 1992). Желательно отделять членов аномальных альянсов на ранних стадиях их образования, поскольку в таком случае разведение партнеров происходит менее болезненно, чем после образования устойчивых связей между ними.



**Рис. 5.** Динамика межвидовых агрессивных контактов при содержании краснозобых казарок совместно с другими видами водоплавающих птиц  
1 – частота инициированных казарками контактов; 2 – частота контактов, направленных на казарок.

**Fig. 5.** Dynamics of interspecific aggressive interactions between Red-breasted Geese and other Anseriforms

1 – Red-breasted Geese as conflict initiators; 2 – Red-breasted Geese as conflict recipients

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате эксперимента по манипулированию светотемпературными условиями период адаптации и начала размножения привезенных из природы краснозобых казарок сократился с 7–10 до 4 лет, т. е. уменьшился вдвое. Кроме этого, нам удалось выявить ключевые особенности условий содержания и социальные причины, влияющие на успешность и саму возможность разведения этого редкого вида в условиях неволи. Для успешного осуществления программ по разведению краснозобых казарок надо учитывать, что этот вид нуждается в сложном комплексе условий содержания, создание которых предполагает наличие солидной научной и материальной базы. При отсутствии такой базы изъятие птиц из природы для целей разведения нецелесообразно.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят А. Н. Борисова и И. С. Сметанина, принимавших участие в сборе материала на некоторых этапах работы.

## ЛИТЕРАТУРА

- Борисов А. Н. 1988. Эндокринный ответ на фотостимуляцию у самцов и самок краснозобой казарки. – Орнитология, 23: 161–164.
- Володин И. А. 1990а. Поведенческий репертуар краснозобой казарки *Rufibrenta ruficollis* (Anserini, Anseriformes). 1. Двигательное поведение. – Зоол. журн., 69 (9): 57–66.
- Володин И. А. 1990б. Установление и поддержание социальных связей в группах краснозобых казарок в условиях неволи. – Бюлл. МОИП. Отд. биол., 95 (3): 42–50.
- Володин И. А. 1991. Факторы, влияющие на размножение краснозобых казарок в неволе. – Научные исследования в зоологических парках, вып. 1. М.: 87–98.
- Володин И. А. 1992. Масса тела краснозобых казарок в неволе: сезонная динамика, влияние температуры, фотопериода, социальных факторов. – Бюлл. МОИП. Отд. биол., 97 (6): 29–42.
- Зырянов В. А., Лисенко В. М. 1986. Гнездование краснозобых казарок под покровительством серебристых чаек. – Морфология, экология и хозяйственное использование млекопитающих и птиц Таймыра (Научно-технический бюллетень СО ВАСХНИЛ, вып. 33). Новосибирск: 3–8.
- Костин И. О. 1985. Разведение краснозобой казарки в искусственных условиях. – Дичеразведение в охотничьем хозяйстве. М., Главохота РСФСР: 9–17.
- Костин И. О., Броерский А. В., Трошкина Н. Н. 1982. Изучение статуса половых гормонов у краснозобой казарки. – Разведение и создание новых популяций редких и ценных видов животных (Тезисы докладов 3-го совещания). Ашхабад: 58–63.
- Плотников В. И. 1986. К вопросу о разведении краснозобой казарки в неволе. – Первое Всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры (Тезисы докладов), ч. 1. М.: 297–298.
- Стеклнев Е. П. 1986. Половое поведение и репродуктивная способность краснозобой казарки в условиях полувольного содержания на юге Украины. – Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование (Тезисы докладов I съезда Всесоюзного Орнитологического общества и IX Всесоюзной орнитологической конференции), ч. 2. М.: 259–260.
- Akesson T. R., Raveling D. G. 1981. Endocrine and body weight changes of nesting and non-nesting Canada geese. – Biol. of reprod., 25: 792–804.
- Dittami J. P. 1981. Seasonal changes in the behaviour and plasma titres of various hormones in barheaded geese, *Anser indicus*. – Z. Tierpsychol., 55: 289–324.
- Farner D. S., Wingfield J. C. 1980. Reproductive endocrinology of birds. – Ann. Rev. Physiol., 42: 457–472.
- Kölbe H. 1972. Die Entenvögel der Welt. – Neumann Verlag: 1–515.

## STEPS FROM THE OPPOSITE DIRECTION IN ORDER TO PROMOTE BREEDING OF RED-BREASTED GESE IN CAPTIVITY

I. A. Volodin, E. V. Volodina

Moscow Zoo, Moscow, Russia

### SUMMARY

Animal breeding programs often include translocations of captured animals from their natural habitats to the places with different climate conditions. This may cause problems with captive breeding in animals using climatic factors as key stimuli for reproduction. For birds nesting in high latitudes, such as the Red-breasted Goose (*Branta ruficollis*), breeding in natural habitats (Taymir Peninsula) is triggered by average air temperatures of about 0°C together with rapid increase in the day length up to 24 hours. As a rule, captive Red-breasted Geese start breeding several years after capture. Captive-born birds breed more successfully than their wild-born parents.

Working with the Red-breasted Geese in Moscow Zoo in 1985–1989, we tried to organize "movement from the opposite direction" by simulation of natural-like environment conditions in order to force the period of adaptation for earlier start of breeding. The greatest problem was the difference between air temperatures in Moscow and in the natural habitats at the start of breeding (the middle of June). On Taymir Peninsula, they averaged 0°C, while in Moscow they reached 15–20°C. Under such high temperatures the birds stop any activities, breeding among them. We simulated natural-like environment conditions, provoking birds to shift a peak of their reproductive activity to April when average air temperatures in Moscow approximate 0°C. This was achieved by artificial light stimulation of a group of Red-breasted Geese (5 males and 5 females) kept in open enclosures during 3 years in the period between early March and late June. Light stimulation imitated increase of daytime in natural habitats. Another group (5 males and 5 females) was used as a check sample. Body weights of the females under stimulation increased by the beginning of May. It happens so in the wild and indicates females' abilities for egg production. Females from the check sample showed uniform weight patterns. Stimulated birds formed pairs 4–5 weeks earlier than non-stimulated ones. The peak of copulation of the former was also registered earlier. So the breeding of Red-breasted Geese in captivity was forced due to light stimulation. It was the fourth reproductive season when the birds nested and raised their young successfully for the first time, compared to the 7–10th seasons reported by other specialists. Furthermore, our studies showed that constant monitoring of captive population is necessary to avoid additional management problems. Such monitoring should include preventing geese from forming trios or male-male pairs if male/female numbers are unequal; providing all pairs rather than only dominant ones access to open water for copulation; translocation of feeders following shifts of pair territory borders in order to reduce interpair aggression; providing grass cover for foraging and nesting; and planting bushes that indicate territory borders for the birds.