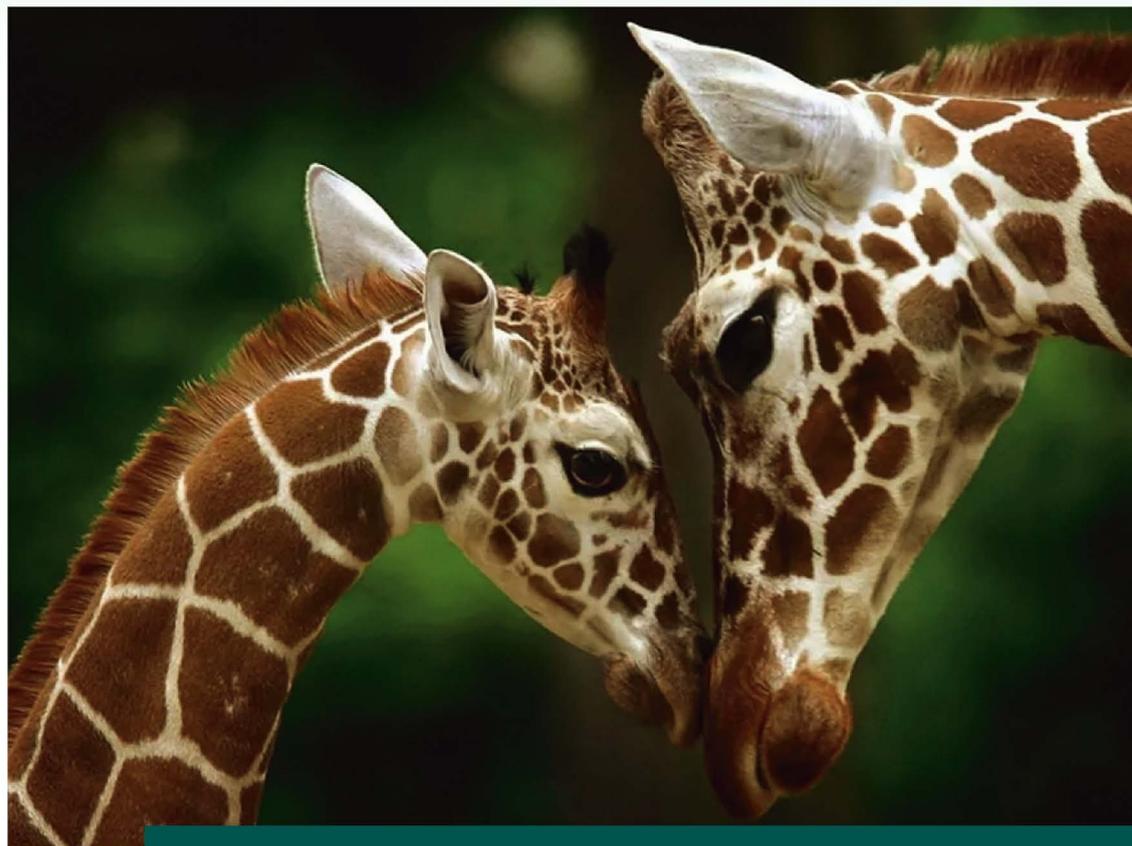


Выпуск 7



Проблемы зоокультуры и экологии



**ПРОБЛЕМЫ  
ЗООКУЛЬТУРЫ  
И ЭКОЛОГИИ**  
ВЫПУСК 7

ISBN 978-5-9631-1116-1



9 785963 111161

2024

Москва 2024

**Департамент Культуры Москвы**  
Department of culture of Moscow

---

**ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина»**  
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology  
named K.I. Skryabin

---

**Евразийская Региональная Ассоциация  
зоопарков и аквариумов**  
Eurasian Regional Association of Zoos and Aquariums

---

**Союз зоопарков и аквариумов России**  
Russian Union of Zoos and Aquariums

---

**ГАУ «Московский государственный зоологический парк»**  
SAI «Moscow State Zoological Park»

# **Проблемы зоокультуры и экологии**

**Problems of Zoocultures and Ecology**

**Выпуск 7**  
Volume 7

Москва  
Moscow  
2024

УДК [59 + 574](082)  
ББК 28.6я43 + 28.080я43  
С56

**Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 7.** Сборник научных трудов / С.В. Акулова, В.А. Остапенко – ред. – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА; СОЗАР: 2024. – 176 с.

В сборнике научных трудов приводятся оригинальные материалы по проблемам сохранения редких видов животных путем их содержания в зоокультуре, а также экологическим исследованиям. Целый ряд статей посвящен зоопарковской деятельности. Сборник рассчитан на зоологов, экологов, специалистов зоопарков, сотрудников вузов и вневузовского образования, а также студентов-биологов. Табл. 10, илл. 90, библи. 158.

**Ответственный редактор:**

Генеральный директор ГАУ «Московского зоопарка»,  
Президент ЕАРАЗА, Президент СОЗАР **Акулова С.В.**

**Научный редактор и составитель:**

Академик РАН, проф., д.б.н. **Остапенко В.А.**

**Редколлегия:**

**Африна И.В., Вершинина Т.А.,  
Карпов Н.В., Фролов В.Е.**

**Корректор: Корнеева С.В.**

**Рецензенты:**

Академик РАН, проф., д.б.н. **Каледин А.П.** (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева);  
Проф., д.б.н. **Бёме И.Р.** (МГУ им. М.В. Ломоносова)

**На обложке фото жирафов из <https://klike.net/1831-zhirafy-krasivye-kartinki-40-foto.html>**

ISBN 978-5-9631-1116-1

© **Евразийская Региональная Ассоциация зоопарков и аквариумов, 2024**  
© **Союз зоопарков и аквариумов России, 2024**  
© **ГАУ «Московский государственный зоологический парк», 2024**

**Problems of Zoocultures and Ecology. Vol. 7.** / S. Akulova, V. Ostapenko – editors. – M.: SAI “Moscow zoo”, EARAZA, RUZA. 2024. 176 pp.

In the collection of scientific works, original materials on problems of preservation of rare species of animals by their contents are given in zooculture and to ecological researches. A number of articles is devoted to Zoo Park’s activity. The collection is designed for zoologists, ecologists, experts of zoos, the staff of higher education institutions and extra high school education and student’s biologists. Tab. 10, Ill. 90, bibl. 158.

**Editor-in-chief:**

General Director of SAI “Moscow Zoo”,  
President of EARAZA and President of RUZA **Akulova S.V.**

**Scientific editor and complier:**

Academician of the RANS,  
Prof., Doctor of Biology **Ostapenko V.A.**

**Editorial board:**

**Afrina I.V., Vershinina T.A.,  
Karpov N.V., Frolov V.E.**

**Proofreader: Korneeva S.V.**

**Reviewers:**

Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Prof., Doctor of Biological Science  
**Kaladin A.P.** (Timiryazev Moscow State Agrarian University);  
Prof., Doctor of Biological Science **Böhme I.R.** (Lomonosov Moscow State University)

**On the cover is a photo of giraffes from <https://klike.net/1831-zhirafy-krasivye-kartinki-40-foto.html>**

ISBN 978-5-9631-1116-1

© **Eurasian Regional Association of Zoos and Aquariums, 2024**  
© **Russian Union of Zoos and Aquariums, 2024**  
© **SAI “Moscow State Zoological Park”, 2024**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . . 8

### ЖИВОТНЫЕ В ЗООКУЛЬТУРАХ

**Булдаков М.С.** Водоподготовка, содержание и экспонирование рыб в условиях Тульского экзотариума . . . . . 11

**Нахаева Ю.А.** Анализ влияния смены кормов на южноафриканских жирафов в парке «Роев Ручей» . . . . . 20

**Нестеренко О.Н.** К вопросу инбредной депрессии у редких видов животных в неволе и в природе . . . . . 36

**Нестеренко О.Н., Кашенцева Т.А.** Преобладание самок в потомстве журавлей в питомнике Окского государственного природного биосферного заповедника. Результаты за 30 лет . . . . . 48

**Орлис И.Р.** Опыт разведения каспийской султанки *Porphyrio porphyrio seistanicus* в Минском зоопарке . . . . . 60

**Остапенко В.А., Скуратов Н.И.** Пребывание свободноживущих птиц в Московском зоопарке в разные периоды года . . . . . 67

**Семенова И.П., Некипелова Е.О., Волкова Е.А., Деменок Р.В.** Влияние способа кастрации на динамику уровня тестостерона, физические параметры и поведение домашних козлов . . . . . 80

**Тумасьян Ф.А., Григорьева С.В.** Опыт содержания соболей в Московском зоопарке. Учет экологии вида при организации условий содержания . . . . . 88

## ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

**Аношин Р.М.** Информация о современном состоянии популяции розового пеликана (*Pelecanus onocrotalus*) в регионе Маныча . . . . . 103

**Аношин Р.М.** Встречи с канадской кукшей (*Perisoreus canadensis*) . . . . . 113

**Кудрин П.В., Скляр Е.А.** Современная фауна птиц города Курска: возможности анализа на основе данных орнитологов-любителей . . . . 118

**Макарова Е.А., Конджария Т.Г., Масленникова А.С.** Изучение церкариозных дерматитов в Центральной России . . . . . 140

**Остапенко В.А., Макарова Е.А.** Природная очаговость трансмиссивных инфекций . . . . . 146

**Остапенко В.А.** Круглый стол Рабочей группы по экологической политике Общественной палаты города Москвы . . . . . 156

**Шергалин Е.Э.** Первые цветные снимки птиц из коллекции С.М. Прокудина-Горского (1863–1944) . . . . . 160

**Шергалин Е.Э.** Трагическая судьба зоолога Дмитрия Сергеевича Волнухина (1888–1934) . . . . . 170

## CONTENTS

Introduction . . . . .	8
<b>ANIMALS IN ZOOCULTURES</b>	
<b>Buldakov M.S.</b> Water treatment, fish content and exposure in Tula exotarium . . . . .	11
<b>Nakhaeva Yu.A.</b> Analysis of the effect of feed changes on South African Giraffes in the park "Roev Ruchey" . . . . .	20
<b>Nesterenko O.N.</b> To the question of inbred depression in rare species of animals in captivity and in nature . . . . .	36
<b>Nesterenko O.N., Kashentseva T.A.</b> Females–biased sex ratios in the offspring of cranes in the Oka crane breeding center of the Oka state natural biosphere reserve. Results for 30 years . . . . .	48
<b>Orlis I.R.</b> Experience in purple swamphen <i>Porphyrio porphyrio seistanicus</i> breeding in the Minsk zoo . . . . .	60
<b>Ostapenko V.A., Skuratov N.I.</b> Free-living birds stay at the Moscow zoo in different periods of the year . . . . .	67
<b>Semenova I.P., Nekipelova E.O., Volkova E.A., Demenok R.V.</b> Effect of castration on testosterone dynamics, physical parameters and behavior of domestic goats . . . . .	80
<b>Tumasyan F.A., Grigorieva S.V.</b> Experience of keeping sables in the Moscow zoo. Taking into account the ecology of the species when arranging the conditions of detention . . . . .	88

## QUESTIONS OF ECOLOGY

<b>Anoshin R.M.</b> Information about the current state of the Great White pelican ( <i>Pelecanus onocrotalus</i> ) population in the region of Manych . . . . .	103
<b>Anoshin R.M.</b> Meetings with the Canadian jay ( <i>Perisoreus canadensis</i> ) . . . . .	113
<b>Kudrin P.V., Sklyar E.A.</b> Modern bird fauna of the city of Kursk: opportunities for analysis based on data from amateur ornithologists . . . . .	118
<b>Makarova E.A., Kondzharia T.G., Maslennikova A.S.</b> Study of cercaryotic dermatitis in central Russia. . . . .	140
<b>Ostapenko V.A., Makarova E.A.</b> Natural focus of vector-borne infections . . . . .	146
<b>Ostapenko V.A.</b> Round table of the Working group on environmental policy of the Public chamber of Moscow . . . . .	156
<b>Shergalin J.E.</b> The first colour photographs of birds from the collection of S.M. Prokudin-Gorsky (1863–1944) . . . . .	160
<b>Shergalin J.E.</b> The tragic fate of zoologist Dmitri Sergeevich Volnukhin (1888–1934) . . . . .	170

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящем – седьмом выпуске Сборника научных работ, как и ранее поддерживается рубрикация расположения статей. В первом разделе, названном «Животные в зоокультурах» представлены работы, посвященные различным объектам изучения – от рыб до птиц и млекопитающих. Интересны работы по жирафам, каспийской султанке и соболю. Работы О.Н. Нестеренко затрагивают генетические аспекты, возникающие при содержании животных редких видов в зоопарке, а также важный вопрос полового соотношения в потомстве журавлей.

Во втором разделе: «Вопросы экологии» даны статьи Р.М. Аношина о популяции розового пеликана и наблюдениях за канадской кукшей. Интересна статья П.В. Кудрина и Е.А. Скляра, посвященная современной фауне птиц города Курска. За основу были взяты данные наблюдений орнитологов-любителей. Две статьи с участием заведующей кафедрой зоологии, экологии и охраны природы Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина Макаровой Елены Александровны посвящены изучению возбудителей болезней животных, природным их очагам. В заключение сборника есть две работы Евгения Эдуардовича Шергалюна, посвященные историческим исследованиям жизни выдающихся отечественных зоологов и натуралистов. Мы приносим ему искреннюю признательность за многолетнее сотрудничество с нашей редакцией.

В сборнике принимали участие сотрудники Тульского экзотариума, Красноярского «Парка флоры и фауны «Роев Ручей», Московского и Минского зоопарков, Окского государственного природного биосферного заповедника, Мензбирского орнитологического общества, Курского регионального отделения Союза охраны птиц России и Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии. Всем авторам выражаем благодарность за сотрудничество.

Наш сборник приобрел статус периодического научного издания. В связи с этим, приглашаем будущих авторов к участию в следующих его выпусках. Статьи можно присылать на электронный адрес научного редактора сборника: v-ostapenko@list.ru, желательно до 15 апреля 2024 года. За пример можно брать оформления статей в настоящем сборнике. Объем статей может варьировать от 1 до 20 страниц 14 кеглем в Times New Roman, через 1,15 интервала, все поля по 2 см.

Материалы сборника могут быть полезны как сотрудникам зоопарков и питомников, так и биологам, а также студентам биологических вузов.

Научный редактор: д.б.н., проф. **В.А. Остапенко**

## INTRODUCTION

In the present – seventh issue of the Collection of Scientific Works, as before, the rubbing of the location by flocks is supported. The first section, called “Animals in Zoocultures,” presents works devoted to various objects of study – from fish to birds and mammals. Interesting works on giraffes, Caspian Purple Swamphen and sable. The works of O.N. Nesterenko touch upon the genetic aspects that arise when keeping animals of rare species in the zoo, as well as an important issue of sexual ratio in the offspring of cranes.

In the second section: “Questions of Ecology” are articles by R.M. Anoshin on the White Pelican population and observations of the Canadian Jay. An interesting article by P.V. Kudrin and E.A. Sklyar on the modern bird fauna of the city of Kursk. The basis was taken from the observations of amateur ornithologists. Two articles with the participation of the head of the Department of Zoology, Ecology and Nature Protection of the Moscow Veterinary Academy named after K.I. Skryabin Makarova Elena Alexandrovna are devoted to the study of the pathogens of animal diseases, their natural foci. In conclusion, of the collection, there are two works by Yevgeny Eduardovich Shergalin devoted to historical studies of the life of prominent domestic zoologists and naturalists. We give him sincere gratitude for many years of cooperation with our editorial board.

The collection was attended by employees of the Tula Exotarium, the Krasnoyarsk “Park of Flora and Fauna “Roev Ruchey”, the Moscow and Minsk Zoos, the Oka State Natural Biosphere Reserve, the Menzbir’s Ornithological Society, the Kursk Regional Branch of the Union for the Protection of Birds of Russia and the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. All authors are grateful for their cooperation.

Our collection acquired the status of a periodical scientific publication. In this regard, we invite future authors to participate in its next issues. Articles can be sent to the email address of the scientific editor of the collection: v-ostapenko@list.ru, preferably until April 15, 2024. You can take the design of articles in this collection as an example. The scope of articles can vary from one to 20 pages 14 pins in Times New Roman, after 1.15 intervals, all fields of 2 cm.

The materials of the collection can be useful both to employees of zoos and nurseries, and biologists, as well as students of biological universities.

Scientific Editor: Doctor of Biological Sciences, prof. **V.A. Ostapenko**

# ЖИВОТНЫЕ В ЗООКУЛЬТУРАХ

## ВОДОПОДГОТОВКА, СОДЕРЖАНИЕ И ЭКСПОНИРОВАНИЕ РЫБ В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОГО ЭКЗОТАРИУМА

*М.С. Булдаков*

Зоотехник ГУК ТО «Тульский областной экзотариум»  
buldakov\_max@mail.ru

**Аннотация.** В 2018 году открылась новая экспозиция Тульского экзотариума, где помимо амфибий, рептилий, млекопитающих и беспозвоночных, содержатся рыбы. Это стало для Тульского экзотариума приятным расширением компетенций. В связи с тем, что помимо рыбы в водоёмах, в данных вольерах содержатся как приматы, так и рептилии, для поддержания хорошего состояния вольеров с водоёмами требуется качественная фильтрация и водоподготовка. Не водные животные постоянно совершают выброс в водоем остатков жизнедеятельности и продуктов питания, что без хорошей фильтрации привело бы к гибели многих видов рыб.

**Ключевые слова.** Тульский экзотариум, водоподготовка, фильтрация, водоёмы, рыбы.

## WATER TREATMENT, FISH CONTENT AND EXPOSURE IN TULA EXOTARIUM

*M.S. Buldakov*

**Abstract.** In 2018, a new exhibition was opened, where, in addition to amphibians, reptiles, mammals and invertebrates, fish are kept. It became a pleasant addition to the collection of animals for the Tula exotarium. Because in addition to fish in reservoirs, both primates and reptiles are kept above the reservoirs, the maintenance of aviaries with reservoirs requires good filtration and water treatment. Non-water animals constantly release into the reservoir the remains of vital activity and food, which without good filtration would lead to the death of many species of fish.

**Keywords.** Tula exotarium, water treatment, filtration, reservoirs, fish.

### ВВЕДЕНИЕ

Тульский областной экзотариум – специализированный зоопарк рептилий и амфибий. В нем содержится более 2000 особей животных 241 вида. Зоопарк является членом Союза зоопарков и аквариумов России (СОЗАР) и Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА). Регулярно участвует в природоохранных международных компаниях Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАЗА).

С момента возникновения Экзотариум специализировался на разведении рептилий и амфибий. На сегодняшний день в исследовательских лабораториях квалифицированными герпетологами продолжается работа по изучению более 100 видов змей и ящериц. Сотрудники Экзотариума проводят исследова-

ния не только в условиях лабораторий, но и в природе. Зоопарком регулярно проводятся многочисленные экспедиции как по изучению флоры и фауны Тульского края, так и в рамках международного сотрудничества (Вьетнам, Турция и др.). За годы работы собран обширный материал, результаты обработки которого оформляются в публикациях (заметках, статьях, сообщениях) в известных российских и зарубежных журналах. В 2018 году открылась новая экспозиция Тульского экзотариума, где помимо амфибий, рептилий, млекопитающих и беспозвоночных, содержатся рыбы. Это стало для Тульского экзотариума приятным расширением компетенций.

### СИСТЕМА ВОДОПОДГОТОВКИ

К зданию подведен центральный городской водопровод. Для целей экспозиции вода проходит систему первичной химводоподготовки, а также фильтрацию через систему обратного осмоса.



Рис. 1. Фильтры для глубокой очистки воды

Для первичной водоподготовки стоят 2 фильтра грубой очистки (рис. 1).

Для химводоподготовки применяется установка умягчения и обезжелезивания «Елка» WSDF-4,1-Rx.

Установки WSDF применяются для удаления растворенных в воде солей общей жесткости при одновременном удалении железа и марганца, органических веществ и аммиака. Комплектация установки: корпус фильтра, внутренняя распределительная система, фильтрующий материал, управляющий клапан, пластиковый солевой бак.

После системы предварительной очистки вода поступает на станцию обратного осмоса для глубокой деминерализации.



Рис. 2. Фильтры и емкость для отстаивания воды на 3 тонны.

Производительность установки позволяет получать 60 литров обессоленной воды в час, что достаточно для небольших водоемов Тульского экзотариума.

### ЭКСПОЗИЦИОННАЯ ЧАСТЬ

#### 1. Открытый водоем с островом

Водоем предназначен для содержания пресноводных аквариумных рыб.

**Виды рыб:** акулий сом *Pangasianodon hypophthalmus*, обыкновенный брызгун *Toxotes jaculatrix*, пятнистый нож *Notopterus (Chitala) chitala (ornata)*, пятнистый клариус *Clarias batrachus*, парчовый птеригоплихт *Pterygoplichthys gibbic*, нильский гимнарх *Gymnarchus niloticus*, серебряный моно (ласточка) *Monodactylus argenteus*, синодонтис-перевертыш *Synodontis nigriventris*.



Рис. 3. Внешний вид открытого водоема с островом

**Параметры:**

Водоем сложной геометрической формы с каскадным водопадом, водопадом по стеклу и с островом (рис. 3). Площадь водоема 24 кв. м, глубина водоема 0,7 м, площадь острова 2,1 кв. м.

**Основное оборудование:**

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 4 прожектора монтируются по скальному рельефу задней стены с направлением освещения на остров.

Подводное освещение – 12 подводных галогеновых светильников (Messner UWL 12100, 100Вт, 12В, IP68), монтируются по дну водоема.

**Обогрев:**

Подогрев воды водоема – два проточных электрических водонагревателя со встроенными терморегуляторами и датчиками потока (Pahlen 30201, 3 кВт).

**Фильтрация:**

Два прудовых напорных фильтра со встроенными УФ-стерилизаторами (Velda Clear Control 100 + UV-C Unit 36 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется двумя циркуляционными насосами с производительностью до 20000 л/ч (Messner Multi System 20000, 400 Вт)

**Водопады:**

Подача воды на водопады осуществляется циркуляционным насосом со встроенным префильтром с производительностью 8000 л/ч.

## 2. Вольер для анаконды



Рис. 4. Вольер для гигантской анаконды и рыб разных видов

Вольер (рис. 4) предназначен для содержания гигантской анаконды и пресноводных аквариумных рыб.

**Виды:** гигантская анаконда *Eunectes murinus*, сенегальский многопер *Polypterus senegalus*, парчовый птеригоплихт *Pterygoplichthys (Glyptoperichthys) gibbic*, лобастая цифотияпия *Cyphotilapia frontosa*, хромис-красавец *Hemichromis bimaculatus*.

**Параметры:**

Вольер трапециевидной формы с водоемом. Площадь вольера 5,2 кв. м, высота 3 м, из них площадь водоема 2,75 кв. м, глубина водоема 1,0 м.

**Параметры климата:**

Температура воздуха 24–25 °С, поддерживается системой кондиционирования, температура воды водоема 24–26 °С. Зоны локального обогрева – теплый пол обеспечивает температуру до 30–32 °С.

Влажность поддерживается испарением с поверхности водоема

**Основное оборудование:**

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 3 прожектора.

**Обогрев:**

Подогрев воды водоема – проточный электрический водонагреватель со встроенным терморегулятором и датчиком потока (Pahlen 30201, 3 кВт).

**Фильтрация:**

Прудовой напорный фильтр со встроенным УФ-стерилизатором (Velda Clear Control 50 + UV-C Unit 18 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется циркуляционным насосом с производительностью до 10000 л/ч (Messner ECO-X2 10000, 110 Вт).

## 3. Вольер для нильского варана

Вольер (рис. 5) предназначен для содержания нильского варана и экзотических рыб.

**Виды:** нильский варан *Varanus niloticus*, парчовый птеригоплихт *Pterygoplichthys (Glyptoperichthys) gibbic*, боция-клоун *Botia (Chromobotia) macracantha*, лампролог-зебра *Lamprologus (Neolamprologus) tetrocephalus*.

**Параметры:**

Вольер трапециевидной формы с водоемом. Площадь вольера 6,4 кв. м, высота 3 м, из них площадь водоема 3,5 кв. м. Глубина водоема 1,0 м.

**Параметры климата:**

Температура воздуха 24–25 °С, поддерживается системой кондиционирования, температура воды водоема 24–26 °С. Зоны локального обогрева – теплый пол и ИК-светильники обеспечивают температуру до 30–32 °С. Влажность поддерживается испарением с поверхности водоема.

**Основное оборудование:**

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 3 прожектора.

**Обогрев:**

Подогрев воды водоема – проточный электрический водонагреватель со встроенным терморегулятором и датчиком потока (Pahlen 30201, 3 кВт).

**Фильтрация:**

Прудовой напорный фильтр со встроенным УФ-стерилизатором (Velda Clear Control 50 + UV-C Unit 18 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется циркуляционным насосом с производительностью до 10000 л/ч (Messner ECO-X2 10000, 110 Вт).

## 4. Аквариум для пираний

Аквариум (рис. 6) предназначен для содержания небольшой группы пираний.

**Вид рыб:** пирания Наттера *Serrasalmus (Pygocentrus) nattereri*.

**Параметры:**

Аквариум трапециевидной формы. Объем аквариума 1500 л, уровень воды в аквариуме 1,0 м. Располагается на первом этаже.

**Остекление:**

Цельностеклянный акриловый аквариум

**Основное оборудование:**



Рис. 5. Вольер для нильского варана и рыб



Рис. 6. Аквариум для пираний

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 3 прожектора

**Фильтрация:**

Два аквариумных внешних фильтра 1700 л/ч в комплекте с наполнителями (ENEIM Professionel 3 1200XL).

**Обеззараживание воды:**

Два УФ-стерилизатора 2000 л/ч (Aqua Medic Helix Max 36 W).

**Аэрация воды:**

Компрессор мембранный 45 л/мин (AIRLAB EV40). Оборудование системы фильтрации, обеззараживания и аэрации располагается в тумбе аквариума.

### 5. Вольер для сетчатого питона

Вольер предназначен для содержания сетчатого питона и экзотических рыб.

**Виды:** сетчатый питон (*Python Broghammerus reticulatus*), парчовый птеригоплихт *Pterygoplichthys (Glyptoperichthys) gibbic*, речной хвостокол *Potamotrygon leopoldi*, хвостокол моторо *Potamotrygon motoro*, аравана серебряная *Osteoglossum bicirrhosum*.



Рис. 7. Вольер для сетчатого питона

**Параметры:**

Вольер трапециевидной формы с водоемом. Площадь вольера 7,9 кв. м, высота 3 м, из них площадь водоема 4,6 кв. м, глубина водоема 1,1 м. Имеется перегонное помещение площадью 3,1 кв. м. Вход в вольер и перегонное помещение из технического тамбура. Располагается на первом этаже.

**Параметры климата:**

Температура воздуха 24–25 °С, поддерживается системой кондиционирования, температура воды водоема 24–26 °С. Зоны локального обогрева – теплый пол и ИК-светильники обеспечивают температуру до 30–32 °С в точке прогрева. Влажность поддерживается испарением с поверхности водоема.

**Основное оборудование:**

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 4 прожектора

**Обогрев:**

Подогрев воды водоема – проточный электрический водонагреватель со встроенным терморегулятором и датчиком потока (Pahlen 30201, 3 кВт).

**Фильтрация:**

Прудовой напорный фильтр со встроенным УФ-стерилизатором (Velda Clear Control 100 + UV-C Unit 36 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется циркуляционным насосом с производительностью до 20000 л/ч (Messner Multi System 20000, 400 Вт).

Аэрация: RESUN AIR POMP LP-40

### 6. Вольер для эдиповых тамаринов и зелёной игуаны

Вольер (рис. 8) предназначен для содержания семьи эдиповых тамаринов, зелёной игуаны и экзотических рыб.

**Виды:** апистограмма Рамиреса *Papiliochromis (Apistogramma, Microgeophagus) ramirezi*, тетра конго *Phenacogrammus (Micralestes) interruptus*, парчовый птеригоплихт *Pterygoplichthys (Glyptoperichthys) gibbic*, свиноногая черепаха (*Carettochelys insculpta*).

**Параметры:**

Вольер трапециевидной формы в два света с водоемом. Площадь вольера 7,3 кв. м, из них площадь водоема 4,7 кв. м, глубина водоема 1,5 м. Вход в вольер из технического коридора. Располагается на двух этажах, высота 7 м.

**Параметры климата:**

Температура воздуха 20–24 °С, поддерживается системой кондиционирования, температура воды водоема 28–29 °С. Влажность поддерживается испарением с поверхности водоема.

**Основное оборудование:**

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 4 прожектора на потолке вольера и 2 прожектора на 1 этаже.

**Обогрев:**

Подогрев воды водоема – проточный электрический водонагреватель со встроенным терморегулятором и датчиком потока (Pahlen 30201, 3 кВт).

**Фильтрация:**

Прудовой напорный фильтр со встроенным УФ-стерилизатором (Velda Clear Control 100 + UV-C Unit 36 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется циркуляционным насосом с производительностью до 20000 л/ч (Messner Multi System 20000, 400 Вт).

Компрессор.



Рис. 8. Вольер для эдиповых тамаринов, зелёной игуаны, свиноногой черепахи и экзотических рыб

### 7. Вольер для крокодилового каймана

Вольер предназначен для содержания крокодилового каймана и экзотических рыб.

**Виды:** крокодиловый кайман *Caiman crocodylus*, акара *Aequidens pulcher (latifrons)*, тигровый астронотус *Astronotus ocellatus*, парчовый птеригоплихт *Pterygoplichthys (Glyptoperichthys) gibbic*.



**Рис. 9.** Вольер для крокодилового каймана и рыб

Вольер трапециевидной формы с водоемом. Площадь вольера 11,2 кв. м, высоте 3 м, из них площадь водоема 5,6 кв. м, глубина водоема 1,1 м. Имеется перегонное помещение площадью 1,2 кв. м. Вход в вольер и перегонное помещение из технического тамбура.

**Параметры климата:**

Температура воздуха 24–25 °С, поддерживается системой

кондиционирования, температура воды водоема 24–26 °С. Зоны локального обогрева – теплый пол и ИК-панель обеспечивают температуру до 30–32 °С.

Влажность поддерживается испарением с поверхности водоема.

**Основное оборудование:**

**Освещение:**

Экспозиционное освещение – 4 прожектора. Включение-выключение освещения осуществляется в ручном или автоматическом режиме по таймерам.

**Обогрев:**

Подогрев воды водоема – проточный электрический водонагреватель со встроенным терморегулятором и датчиком потока (Pahlen 30201, 3 кВт).

**Обеззараживание воздуха:**

Облучатель-рециркулятор бактерицидный (Азов ОБРН 2x15 Вт), монтируется на стене под потолком ближе к дверному проему.

**Фильтрация:**

Прудовой напорный фильтр со встроенным УФ-стерилизатором (Velda Clear Control 100 + UV-C Unit 36 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется циркуляционным насосом с производительностью до 20000 л/ч (Messner Multi System 20000, 400 Вт).

### 8. Открытый водоем для кои

Водоем предназначен для содержания карпов кои (рис. 10).

**Параметры:**

Водоем сложной геометрической формы. Площадь водоема 2,1 кв. м, глубина водоема 0,5 м. Располагается на первом этаже.

**Параметры климата:**

Температура воды водоема 20–21 °С.

**Основное оборудование:**

**Фильтрация:**

Прудовой напорный фильтр со встроенным УФ-стерилизатором (Velda Clear Control 25 + UV-C Unit 9 Вт), подача воды на фильтрацию осуществляется циркуляционным насосом с производительностью до 4500 л/ч (Messner ECO-X2 4500, 48 Вт).

Трубопроводы и запорная арматура ПВХ.



**Рис. 10.** Водоем для карпов-кои

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СМЕНЫ КОРМОВ НА ЮЖНОАФРИКАНСКИХ ЖИРАФОВ В ПАРКЕ «РОЕВ РУЧЕЙ»

Ю.А. Нахаева

ведущий зоолог отдела кормления МАУ «Парк флоры и фауны «Роев ручей», Красноярск, Россия, office@roev.ru

**Аннотация:** В данной статье учтены все изменения кормов, происходящие в течение исследуемого периода, проведен их видовой, количественный, суммарный анализ. Информация собрана по кормлению двух жирафов в Парке «Роев ручей» за период 2020–2022 гг. Материал собирался с помощью внедренной в работу программы 1С с зоологическим уклоном, что позволило получить наиболее точную информацию по движению кормов за исследуемый период. Проведен анализ динамики веса жирафов.

**Ключевые слова:** жираф, корма, кормление, характеристика кормов, динамика смены кормов.

## ANALYSIS OF THE EFFECT OF FEED CHANGES ON SOUTH AFRICAN GIRAFFES IN THE PARK “ROEV RUCHEY”

Yu.A. Nakhaeva

**Abstract:** This article takes into account all changes in feed occurring during the study period, their species, quantitative and summary analysis was carried out. Information was collected on feeding two giraffes in the Roev Ruchey Park for the period 2020–2022. The material was collected using the 1С program with a zoological bias, which made it possible to obtain the most accurate information on the movement of feed for the period under study. Giraffe weight dynamics were analyzed.

**Keywords:** giraffe, feed, feeding, fodder characteristics, fodder change dynamics.

### ВВЕДЕНИЕ

Жираф (*Giraffa camelopardalis*) и окапи (*Okapia johnstoni*) – единственные современные представители семейства жирафовых (Giraffidae). Оно появилось в Центральной Азии в раннем или среднем миоцене, т. е. примерно 15 млн. лет назад, и распространилось оттуда на территорию Европы и Африки. Древнейшие останки современного жирафа найдены в Израиле и Африке, и датируются ранним плейстоценом, т. е. их возраст около 1,5 млн. лет.

Ареал современного жирафа сильно уменьшился в результате охоты на него человека и антропогенного изменения среды. Выделяют обычно девять географических рас, или подвидов, распространенных от Мали на западе до Сомали на востоке и ЮАР на юге. Считается, что историческое распростране-

ние жирафов включает большую часть полузасушливых саванн и саванных лесов [1]. На юге Африки жирафы сохранили большую часть своего ареала в Намибии, Ботсване, Южной Африке и Зимбабве, но сильно сократились или даже полностью исчезли в Анголе и Мозамбике. Жирафы были перемещены в охраняемые районы в нескольких странах, как в пределах их естественного ареала (северо-восточная часть Южной Африки, Кения, Уганда, Мозамбик, Ангола, северо-восточная Замбия и др.), так и за пределы их ареала (некоторые части Южной Африки, юго-запад Замбии, Свазиленд и др.) [2].

Известно, что жирафы могут употреблять в пищу растения более чем ста видов, причем их основными пищевыми объектами являются акация (*Acacia*), мирра (*Commiphora*) и терминалия (*Therminalia*). Жирафы питаются всеми широко распространенными крупными кустарниками и деревьями, некоторыми вьющимися и ползучими растениями, но обычно не едят траву и разнотравье. Они поедают листья и тонкие веточки, но также кору, цветы и фрукты. Особенности их питания и движения различны в дождливый и засушливый сезоны. Во время сезона дождей, когда наблюдается обильный рост зеленой лиственной массы, жирафы больше едят листву, побеги кустарников, вьющиеся растения. Во время сезона засухи, они сосредотачиваются в местах, где сохраняются вечнозеленые растения. Для удовлетворения своих потребностей в минералах жирафы в природных условиях часто едят соль или соленую почву. Обычно жирафы обрывают ветки на высоте около 4 метров, но они также кормятся и на невысоких кустарниках и деревьях высотой от 85 до 170 см [Руководство EAZA].

Кормление составляет самую большую часть от общей активности жирафов в природных условиях. Из 24 часов в сутки взрослые жирафы тратят приблизительно 53% (самки) и 43% (самцы) времени на добывание корма и 27% (самки) и 30% (самцы) на пережевывание. Жирафы часто понемногу жуют, пока лежат, стоят или ходят. Они пережевывают каждый комок корма в течение примерно 40 секунд, делая одно жевательное движение в секунду. Число жевательных движений зависит от размера пищевого комка и типа корма. Основные периоды кормления для жирафов – раннее утро и вторая половина дня (ближе к вечеру), с наименьшей активностью по добыванию корма – в полдень, когда жевательная активность достигает пика. За день взрослое животное употребляет 65 кг пищи. При критической ситуации во время засухи жирафу для выживания достаточно сократить рацион до 7 кг пищи в день. Если вода имеется в наличии, они могут выпивать около 7,5 литров в день, в зависимости от температуры. Жирафы чаще пьют в неволе, где у них может быть меньше возможностей для поедания свежих листьев, содержащих влагу.

Разрабатывая рационы жирафов на основе информации о типичных их кормах в естественных условиях, нельзя придавать слишком большое значение тому факту, что жирафы считаются животными, предпочитающими концентрированные корма. Информация о рационах свободноживущих животных не

дает никаких оснований для предположения о том, что жирафы нуждаются в очень высоких уровнях белков, крахмалов или сахаров. Тем не менее, имеющиеся данные показывают, что жирафы приспособлены к рационам из богатых клетчаткой молодых побегов (с их биохимическими и механическими отличиями от травяных рационов). Кроме того, в отличие от выгульного скота, жирафы могут быть особенно адаптированы к ферментации растворимых фракций клетчатки, таких как пектины.

За исследуемый период с 2020 по 2022 год резких изменений по введению новых кормов не было, всегда проводилась адаптация жирафов к корму не менее 14 дней. Основные причины смены кормов были: повышение цен и трудности доставки кормов из-за границы.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОРМЛЕНИИ ЮЖНОАФРИКАНСКИХ ЖИРАФОВ**

Корма, используемые в МАУ Парк «Роев ручей» в рационе южноафриканских жирафов в 2020 г.:

**1. Мука травяная (витаминно-травяная мука в гранулах)** – должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 56383–2015 (Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия). Массовая доля сухого вещества должна быть 86–91% (влажность 14–9%); сырой протеин 17,7–14%; сырая клетчатка 21,9–25,8%; диаметр гранул от 6 мм до 14 мм; крошимость 9, не более 12%; По ботаническому составу содержание бобовых трав – не менее 70%. Массовая доля нитратов и нитритов в искусственно высушенных кормах не должна превышать допустимых норм, утвержденных в установленном порядке. Является источником БЭВ (безазотистых экстрактивных веществ), богата кальцием, высокий уровень витамина D. Углеводы корма поддерживают интенсивность бактериальных процессов в преджелудках, что ведет к усилению синтеза бактериального белка, способствует обеспечению оптимума протеинового и минерального питания [3].

**2. Корм для травоядных животных «Каспер» № 220 10 мм (Kasper Faunafood)** – предназначен для применения вместе с кормовыми культурами, такими как трава, силос и сено из люцерны, до 40% от общего рациона корма. Каспер имеет очень высокое содержание клетчатки, состоящей из высоко ферментируемой целлюлозы и мало ферментируемого лигнина. Состав: мискантус гигантский, люцерна, семена подсолнечника экстрагированные, яблочная мякоть сушеная, пшеничная мука, соевая шелуха, лигноцеллюлоза (ель), тростниковая патока, льняное семя, овес, хлорид натрия, маэрл, соевое масло, карбонат кальция, монокальцийфосфат, оксид магния. Предназначен для скармливания с добавлением до 40% (комбинации) таких кормов, как травяное сено, силос и люцерновое сено. Помогает предотвратить чрезмерную выработку кислоты в желудке за счет низкого количества сахаров и крахмала, и включения мела (ме-

ловой сорняк). В настоящее время корм не используют в кормлении жирафов в связи с возникшими проблемами поставок, заменен на аналог.

**3. Жом (сушеный свекловичный гранулированный)** – должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 54901–2012 (Жом сушеный. Технические условия.) Массовая доля влаги должна быть не более 14%; сырого протеина не менее 7%; сахарозы не менее 10%. В сушеном жоме в гранулах массовая доля не гранулированного жома – не более 10%. Выдерживает длительное хранение, удобен для скармливания, используют как углеводный корм, (перед применением распаривать).

**4. Лактобифадол** – должен соответствовать ТУ 10.91.10–001–11934562–2017 на пробиотическую кормовую добавку «Лактобифадол форте». Содержит смесь живых ацидофильных и бифидобактерий, высушенных сорбционным методом на естественном растительном носителе – муке или отрубях (в 1 г не менее 80 млн. живых клеток бифидобактерий и 1 млн. живых клеток лактобактерий), а также незаменимые аминокислоты, органические кислоты, витамины, в том числе группы В, микроэлементы, другие биологически активные вещества. Выпускается в форме однородного сыпучего порошка от белого до светло-коричневого цвета, либо имеет вид отрубей. Используют при дисбактериозе различной этиологии, при нарушениях обмена веществ, для предупреждения бактериальных осложнений.

**5. Веники сухие (веник кормовой сборный)** – длина веника 100–120 см, обхват в комле 25–30 см, диаметр в месте обвязки веника 9–12 см, максимальный диаметр веток веника 10 мм. Вес листа от общего веса веника не менее 50%. Изготавливаются из свежесрезанных веток весенне-летнего сбора с зелеными листьями, из веток деревьев следующих пород: осина, береза, ива широколистная с зеленым широким листом без массового поражения насекомыми; наличие плесени, пожелтевших, потемневших листьев и игл, а также веток без листьев не допускается. В одном венике должно быть не менее 2-х видов веток выше перечисленных пород деревьев и не более 50% одного вида. Веники должны быть густые, с приятным запахом, естественного цвета, без черных или покрытых плесенью листьев.

**6. Мел (кормовой марка ММЖП)** – должен соответствовать требованиям ГОСТ 17498–72. Применяют для приготовления комбикормов для животных. Представляет собой разновидность слабоцементированной мажущейся тонкозернистой карбонатной породы, состоящей в основном из карбоната кальция природного происхождения или полученного искусственным путем. Добавление напрямую в корм не должно превышать 4%, с целью обогащения и повышения конверсии кормов.

**7. Сено люцерны (сеяные бобовые однолетние и многолетние)** – должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 55452–2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия». По физико-химическим показателям сено должно соответствовать нормам, указанным в таблице 1. Сено является ценным источником энергии, протеина, кальция, витамина D.

**Таблица 1.** Физико-химический состав сена

Наименование показателя	Сено: сеяные бобовые однолетние и многолетние
сырого протеина, г/кг СВ, не менее	100–120
сырой клетчатки, г/кг СВ, не более	290–310
обменной энергии МДж/кг СВ, не менее	8,5–8,9

**8. Лук-репка** должен соответствовать требованиям ГОСТ 34306–2017 «Лук репчатый свежий. Технические условия». Луковица содержит 8–14% сахаров, белки 1,5–2%, витамины (аскорбиновая кислота), флавоноиды, кверцетин, ферменты, сапонины, минеральные соли К, Р, Fe, фитонциды. Стимулирует выделение пищеварительных соков, оказывает *мочегонное бактерицидное и антигельминтное* и некоторое *успокаивающее действие*.

**9. Соль-лизунец (лизунец гималайский солевой на веревке 2,5–3,0 кг, лизунец с минералами универсальный для сельскохозяйственных и диких животных)** – соляные блоки различной формы и веса от 2,5 кг до 3,0 кг. Природная каменная кормовая крупнокусковая соль, универсальная кормовая добавка к основному рациону в виде брикетов круглой или квадратной формы, в состав входят полезные макро- и микроэлементы, витамины, повышают усвояемость кормов, стимулируют образование слюны у животных, восполняют запас минералов в рационе животных, способствует формированию костной ткани и шерсти. Состав: **микроэлементы:** цинк, марганец, медь, кобальт, йод, селен; **макроэлементы:** сера, магний; натрий хлористый пищевой высокой очистки – 90%; не содержит гормонов, антибиотиков.

**10. Салат** – должен соответствовать требованиям ГОСТ 33985–2016 «Салат-латук, эндивий кудрявый, эндивий и эскариол свежие. Технические условия». Содержание витаминов группы В, С, а также калия, кальция, йода, фосфора, содержит грубые пищевые волокна.

**11. Кальцимакс** – биологически активная добавка «Кальцимакс» (90 капсул). Препарат в форме капсул, имеющих массу 0,75 гр., должен содержать следующие компоненты: витамин С – 60 мг; витамин D3 – 0,0016 мг; глицерат бора – 0,5 мг; гидроксиапатит кальция – 350 мг; оксид кремния 8 мг; оксид магния – 100 мг; сульфат марганца – 0,8 мг; хондроитин сульфат – 66 мг; пиридинат хрома – 0,0085 мг; оксид цинка – 1,5 мг. Дополнительный источник витаминов и минеральных веществ, способствует активизации остеогенеза.

**12. Веточный корм** – прекрасное дополнение к основному рациону, он обладает неплохими питательными свойствами, содержит важные микроэлементы, витамины и клетчатку, а также привлекает своей доступностью и дешевизной. Для заготовки подходят ветви лиственных деревьев (березы, клена, осины, тополя, ивы, рябины, а также плодовых деревьев). Лиственный корм богат питательными веществами, т. к. листья деревьев по своей питательности приближаются к луговому сено. Скармливать веточный корм в свежем виде

можно на протяжении всего сезона. Вводить в рацион животных их надо постепенно – сначала несколько веточек, а после привыкания больше.

**13. Масло льняное (пищевое пресовое нерафинированное «Сибирское»)** – должно соответствовать требованиям ГОСТ 5791–81, вырабатывается пресованием или экстракцией семян льна масличного по ГОСТ 10582. В 100 гр содержится: витамин Е 10,5 мг; энергетическая ценность 898 ккал/3758 кДж. Дополнительный источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот: альфа-линоленовой (омега-3), триглицерида линоленовой кислоты.

**14. Веник на заморозку для жирафов** – длина веника 70–100 см, диаметр в месте обвязки 10–12 см, максимальный диаметр веток веника 6–8 мм. Заготовка веников осуществляется в сухую погоду. Веники должны изготавливаться из следующих пород: клен, рябина, осина, тальник, береза, ива, малина без массового поражения насекомыми. В одном венике должно быть не менее трех видов веток выше перечисленных пород деревьев и не более 50% одного вида. Вес листа от общего веса веника не менее 50%.

**15. Сенаж люцерны (сеяные бобовые однолетние и многолетние)** – должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 55452–2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия». По физико-химическим показателям сенаж должен соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

**Таблица 2.** Физико-химические показатели сенажа

Наименование показателя	Сенаж: сеяные бобовые однолетние и многолетние
сырого протеина, г/кг СВ, не менее	160–150
сырой клетчатки, г/кг СВ, не более	250–260
обменной энергии МДж/кг СВ, не менее	9,6–9,2

**16. Комбинированная добавка «GelaPony Chondro»** (хондропротектор Хондро 600 гр HorseBio) – представляет собой порошок белого цвета, однородный, растворимый в воде. Является комплексной кормовой добавкой для нормализации работы опорно-двигательного аппарата. Биологические свойства кормовой добавки обусловлены входящими в ее состав компонентами. Благодаря оптимально сбалансированной смеси природных хондропротекторов (коллагенового гидролизата, глюкозамин сульфата, хондроитин сульфата), витаминов и минералов оказывает положительное воздействие на хрящевую, костную ткань и связочный аппарат, помогает справиться с физиологическими нагрузками. Способствует активизации метаболизма, повышению гидратации и эластичности суставного хряща и связок, нормализует состав синовиальной жидкости, восстанавливает ее питательные и смазывающие свойства, снижает болезненность, припухлость суставов и повышает их подвижность при повышенных нагрузках. Глюкозамин сульфат обладает противовоспалительными свойствами. Улучшает фосфорно-кальциевый обмен хрящевой ткани, ингиби-

рует ферменты, предупреждает компрессию соединительной ткани, обладает анальгезирующим действием. Кормовая добавка совместима со всеми ингредиентами кормов, лекарственными средствами и другими кормовыми добавками.

#### **КОРМА, ВВЕДЕННЫЕ В РАЦИОН ЮЖНОАФРИКАНСКИХ ЖИРАФОВ В 2021 Г.**

**17. Гранулированный корм «Основа рациона для лошадей и пони (Грин)»** – должна соответствовать требованиям ГОСТ 34152–2017 «Комбикорма – концентраты для лошадей. Общие технические условия», за исключением показателей: массовая доля белка, клетчатки, в связи с изменением требований к питательности кормов для копытных животных, не используемых в с/х производстве. Это профессиональный ежедневный корм, предназначен для того, чтобы дополнить рацион животного и обеспечить его всеми необходимыми для здоровья компонентами: полноценным белком, полезной клетчаткой, минералами, витаминами (в т. ч. витамины А, Д, Е, омега – жирные кислоты). Корм балансирует рацион по этим важным компонентам. В составе нет зерна, содержание крахмала и сахаров минимально. Сочетается с различными рационами. Аромат аниса и чабреца приятен животным, и корм хорошо поедается. Можно смешивать с травяными гранулами. Замачивать не рекомендуется: ухудшаются вкусовые качества. Хранить в сухом прохладном месте без доступа влаги.

**18. Корм «Черёда».** Состав: травяные гранулы, стебли лекарственных растений (ромашки, календулы, череды), жмых тыквенных семечек, жом сахарной свеклы, композиция лекарственных трав с противовоспалительным, антиаллергическим, спазмолитическим действием, пшеничные отруби, витаминно-минеральный премикс, мел, соль. Специализированный готовый лечебный корм, которым полностью или частично заменяют концентраты по показаниям: ламинит, травма, ревматические воспаления, заболевания суставов и связок, аллергия, заболевания почек. Гранулы можно давать сухими, размачивать или вмешивать. Низкобелковая травосмесь (разнотравье) дополнена превосходным белком тыквенных семечек, жмыхом льна и сложным травяным сбором. В рецепте увеличено содержание лекарственных трав противовоспалительного, спазмолитического и ранозаживляющего действия (ромашка, календула, крапива, подорожник), десенсибилизирующее действие оказывает череда. Противотёчное и противовоспалительное действие сбора полезно при заболеваниях суставов и связок (крапива, хвощ, брусника, корень лопуха). Фитоконпозиция благоприятно действует на желудочно-кишечный тракт, нормализует пищеварение (тысячелистник, подорожник), не имеет закрепляющего действия. Все это сокращает разрастание воспалительных процессов, очищает организм от токсинов, способствует улучшению самочувствия. В настоящее время не используют в кормлении южноафриканских жирафов, в январе 2021 году была закуплена пробная партия.

#### **КОРМА, ВВЕДЕННЫЕ В РАЦИОН ЮЖНОАФРИКАНСКИХ ЖИРАФОВ В 2022 Г.**

**19. Банан** – должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51603–2000 «Бананы свежие. Технические условия». Тропическая ягода, содержащая большое количество клетчатки и калия. Приносят пользу пищеварительному тракту животных, улучшая моторику их кишечника.

**20. Яблоки** – должны соответствовать требованиям ГОСТ 34314–2017 «Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия». Наибольший поперечный диаметр плода должен быть не менее 60 мм, масса плода не менее 90 гр. Источник полезной водорастворимой клетчатки пектина, природного загустителя. Также в яблоках содержится много кальция, калия, марганца, железа, витаминов (К, С и др.) и сильных антиоксидантов – кверцетина и катехина. В корма яблоки добавляют в качестве источника углеводов и отчасти вкусовой добавки.

**21. Корм для травоядных животных 8 мм гранулы «Грановит»** – состав: люцерновый шрот, шрот из подсолнечника, овсяная шелуха, продукты из льняного семени, белок картофеля, свекольный жом, яблочные выжимки, витаминный и минеральный премикс, включая бикарбонат, пшеницу, целлюлозу, соломенную муку, патоку. Наиболее универсальный корм, который подходит как основной, заменитель концентрированных кормов или добавка к зерновым рационам. Высокое содержание сырой клетчатки помогает поддерживать здоровую кишечную флору для обеспечения оптимального питания.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

В 2020 году кормление согласно летнему и зимнему рациону без резких скачков. Пробно ввели 3 вида корма: 1) Корм «Комбинированная добавка «GelaPony Chondro», была закуплена пробная партия, ввели с 16.09.20 по 0,07 кг в день, в ноябре и декабре были перебои с поставками; 2) в октябре веники, заморозка пробная, частичная, замена сухих веников на веники заморозки в пределах рациона с 15.10.20 по 20 шт. в день; 3) сенаж люцерны, была закуплена пробная партия, ввели с 15.10.20 по 4 кг в день (табл. 3).

**Таблица 3.** Данные за 2020 год по расходу кормов

<b>Вид корма</b>	<b>Количество за год, кг/шт/л</b>	<b>Примечание</b>
Мука травяная (витаминно-травяная мука в гранулах)	910	круглый год, в течение года 01.01.20 - 10.01.20 по 2 кг в день; 11.01.20– 31.12.20 по 2,5 кг в день.
Корм для травоядных животных «Каспер» № 220 10 мм	3342,0	круглый год, в течение года 01.01.20 -10.03.20 по 4 кг в день; 11.03.20 -20.03.20 по 6 кг в день; 21.03.20 -31.12.20 по 7 кг в день;

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Жом (сушеный свекловичный гранулированный)	732	круглый год, в течение года по 2 кг в день
Лактобифадол (пробиотическая кормовая добавка «Лактобифадол форте»)	32,208	круглый год, в течение года по 0,088 кг в день
Веники сухие (веник кормовой сборный)	7720	круглый год с уменьшением в течение года от 30 шт. до 10 шт. в день с 15.10.2020 в связи с частичной заменой на веники заморозку, с 15.06.20 по 15.07.20 не выдавали.
Мел	51,24	круглый год, в течение года по 0,14 кг в день
Сено люцерны	5388	круглый год, в течение года 01.01.20–14.10.20 по 16 кг в день; 15.10.20–31.12.20 по 10 кг в день
Лук-репка	73,2	в течение для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций года по 0,2 кг в день
Соль-лизунец (лизунец гималайский солевой на веревке 2,5–3,0 кг, лизунец с минералами универсальный)	43,92	круглый год, в течение года по 0,12 кг в день
Салат (Салат-латук, эндивий кудрявый, эндивий эскариол)	72,6	в течение года для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций по 0,2 кг в день
Кальцимакс (биологически активная добавка «Кальцимакс»)	29280	круглый год, в течение года 80 шт. в день
Веточный корм	1944	Летний рацион (самозаготовка) скармливали 15.06.20 – 30.09.20
Масло льняное (пищевое пресовое нерафинированное)	36,6	круглый год, в течение года по 0,1 л в день
Веники заморозка (веник на заморозку для жирафов)	1560	пробная частичная замена сухих веников на веники заморозки в пределах рациона с 15.10.20 по 20 шт. в день
Сенаж люцерны	312	Закуплена пробная партия, ввели с 15.10.20 по 4 кг в день

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Комбинированная добавка «GelaPony Chondro» (хондропротектор Хондро 600 гр HorseBio)	14	Закуплена пробная партия, ввели с 16.09.20 – 12.10.20 по 0,07 кг в день; перебои с поставками, возобновили с 01.12.20 по 0,07 кг в день

На начало 2020 г. вес самки южноафриканского жирафа (Фекла) составил (взвешивание 03.01.2020) – 888,5 кг, на конец 2020 г. (взвешивание 23.12.2020) – вес 997 кг. Прирост за год составил 108,5 кг. Самый максимум колебания по весу в июне +46 кг.

На начало 2020 г. вес самки южноафриканского жирафа (Принцесса) составил (взвешивание 03.01.2020) – 638,5 кг, на конец 2020 г. (взвешивание 30.12.2020) – вес 695 кг [4]. Прирост за год составил 56,5 кг. Самый максимум колебания по весу в августе +20 кг.

Отмечено, что в летний период с июня по сентябрь – более высокие колебания по весу. С наступлением зимы прибавки в весе не такие значительные, даже отрицательные, что может быть связано с адаптацией к условиям содержания (переход в зимний вольер) и смене кормов (с октября веточный корм меняют на веники заморозку).

В 2021 г. кормление производили согласно летнему и зимнему рациону, в августе и сентябре отсутствовали такие корма, как травяная мука и жом. В июле возникли проблемы с поставками корма для травоядных животных «Каспер» № 220 10 мм, замена на аналог. Сенаж люцерны и корм «Череда» были закуплены пробными партиями и скармливались по март включительно без дальнейшего использования в рационе. Введены 2 вида корма: 1) гранулированный корм «Основа рациона для лошадей и пони, скармливали 12.03.2021 по 30.05.2021 с постепенным увеличением от 4 кг до 7 кг, затем неизменное количество по 7 кг в день; 2) корм «Череда», была закуплена пробная партия, скармливали 08.01.21 до 10.03.21 по 4 кг в день (табл. 4).

**Таблица 4.** Данные за 2021 год по расходу кормов

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Мука травяная (витаминно-травяная мука в гранулах)	1132	в течение года по 4 кг в день; перебои с поставками с 21.07.21 – 10.10.21
Корм для травоядных животных «Каспер» № 220 10 мм	503	проблемы с поставками, ищут замену на аналог, выдавали под остаток с постепенным уменьшением от 4 кг с 01.12.21 до 1 кг по 30.06.21

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Жом (сушеный свекловичный гранулированный)	654,4	круглый год, в течение года 01.01.21 – 20.07.21 по 2 кг в день; 21.10.21- 31.12.21 по 3,5 кг в день; перебои с поставками с 21.07.21 – 20.10.21
Лактобифадол (пробиотическая кормовая добавка «Лактобифадол форте»)	32,12	круглый год, в течение года 0,088 кг в день
Веники сухие (веник кормовой сборный)	4870	в течение года в разном количестве с 01.06.21- 30.09.21 по 20 шт. в день, в остальное время по 10 шт. в день
Мел	51,1	круглый год, в течение года 0,14 кг в день
Сено люцерны	4506	круглый год, в течение года 01.01.21 -31.05.21 по 10 кг в день; с 01.06.21 – 31.12.21 по 14 кг в день
Лук-репка	73	для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций в течение года по 0,2 кг в день
Соль-лизунец (лизунец гималайский солевой на веревке 2,5–3,0 кг, лизунец с минералами универсальный)	43,8	круглый год, в течение года по 0,12 кг в день
Салат (салат-латук, эндивий кудрявый, эндивий эскарриол)	73	в течение года для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций по 0,2 кг в день
Кальцимакс (биологически активная добавка «Кальцимакс»)	29200	круглый год, в течение года по 80 шт. в день
Веточный корм	2196	летний рацион (самозаготовка) скармливали 01.06.20– 30.09.20 по 18 кг в день
Масло льняное (пищевое пресовое нерафинированное)	36,5	круглый год, в течение года по 0,1 кг в день
Веники заморозка (веник на заморозку для жирафов)	4660	зимний рацион, скармливали в течение года по 20 шт., кроме периода с 22.05.21–30.09.21 (летний рацион)
Сенаж люцерны	328	Закуплена пробная партия, скармливали до 10.03.21 по 4 кг в день

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Комбинированная добавка «GelaPony Chondro» (хондропротектор Хондро 600 гр HorseBio)	25,55	Круглый год, в течение года по 0,07 кг в день
Корм «Череда»	248	Была закуплена пробная партия, скармливали до 10.03.21
Гранулированный корм «Основа рациона для лошадей и пони» (Грин)	1930	Ввели новый корм, скармливали 12.03.2021 по 30.05.2021 с постепенным увеличением от 4 кг до 7 кг. Далее неизменное количество по 7 кг в день.

На начало 2021 г. вес самки южноафриканского жирафа (Фекла) составил (взвешивание 05.01.2020) – 1013,0 кг, на конец 2020 г. (взвешивание 29.12.2020) – вес 1059 кг. Прирост за год составил 46 кг. Самый максимум колебания по весу в августе +36,5 кг.

На начало 2021 г. вес самки южноафриканского жирафа (Принцесса) составил (взвешивание 05.01.2020) – 691,0 кг, на конец 2020 г. (взвешивание 29.12.2020) – вес 720,5 кг [4]. Прирост за год составил 29,5 кг. Самый максимум колебания по весу в сентябре +17 кг.

Колебания веса в течение года больше положительные, чем отрицательные. Можно отметить, что при переходе на летний рацион, даже если в этот период отсутствовали 2 вида корма и одновременно шла адаптация к новому корму, все равно наблюдаются положительные колебания по весу, а в октябре при переходе на зимний рацион происходит скачок в сторону отрицательных показателей.

В 2022 г. кормление шло согласно летнему и зимнему рациону, с августа по сентябрь отсутствовали такие корма как травяная мука, жом и масло льняное, одна из причин – перебои с поставками и проблемы с поставщиком из-за объемов поставок. Такие корма, как корм для травоядных животных «Каспер» № 220 10 мм, корм «Череда», сенаж люцерны выведены из рациона или заменены на аналоги. Ввели 3 вида корма: 1) бананы для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций по 0,4 кг в день; 2) яблоки для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций по 0,4 кг в день. 3) Корм для травоядных животных 8 мм гранулы «Грановит», первые 2 месяца был на стадии введения, с 21.02.22 – 31.03.22 по 4 кг в день, 01.04.22 -31.01.22 по 7 кг в день (табл. 5).

**Таблица 5.** Данные за 2022 год по расходу кормов

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Мука травяная (витаминно-травяная мука в гранулах)	602	круглый год, с 01.01.22 – 31.03.22 по 4кг, с 01.04.22 – 20.07.22 по 2 кг, с 21.07.22- 20.11.22 перебои с поставками, с 21.11.22 -31.12.22 по 2 кг. Уменьшение в связи с введением нового корма Грановит.
Корм для травоядных животных «Каспер» № 220 10 мм	0	Вывели из рациона
Жом (сушеный свекловичный гранулированный)	0	круглый год, в течение года по 2 кг в день, но не выдавали с 01.01.22 – 31.12.22 (проблемы с поставщиком из-за объемов поставок, слишком маленькие)
Лактобифадол (пробиотическая, кормовая добавка «Лактобифадол форте»)	32,12	круглый год, в течение года по 0,088 кг в день
Веники сухие (веник кормовой сборный)	3650,0	круглый год, в течение всего года по 10 шт. в день
Мел	51,1	круглый год, в течение года по 0,140 кг в день
Сено люцерны	5110,0	круглый год, в течение года по 14 кг в день
Лук-репка	72,38	для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций в течение года по 0,2 кг в день
Соль-лизунец (лизунец гималайский солевой на веревке 2,5 – 3,0 кг, лизунец с минералами универсальный)	43,8	круглый год, в течение года по 0,12 кг в день
Салат (Салат-латук, эндивий кудрявый, эндивий эскарпиол)	127,4	Круглый год, для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций с 01.01.22 -20.02.22 по 0,2 кг в день, с 21.02.22- 31.12.22 по 0,4 кг в день. В течение года были изредка перебои с поставками.
Кальцимакс (биологически активная добавка «Кальцимакс»)	28210	круглый год, в течение года по 80 шт. в день
Веточный корм	1944	летний рацион (самозаготовка) скармливали 03.06.22 по 18.09.22 по 18 кг в день

Вид корма	Количество за год, кг/шт/л	Примечание
Масло льняное (пищевое прес-совое нерафинированное)	30,4	круглый год, отсутствовало на складе с 01.07.22 – 30.09.22 (перебои с поставками)
Веники заморозка (веник на заморозку для жирафов)	5607	зимний рацион, скармливали с 01.01.22 – 20.02.22 по 20 шт. в день, 21.02.22 – 12.06.22 по 22 шт. в день, 01.10.22 – 31.12.22 по 22 шт. в день.
Сенаж люцерны	0	Вывели из рациона
Комбинированная добавка «GelaPony Chondro» (хондропротектор Хондро 600 гр HorseBio)	23,45	Круглый год, в течение года по 0,07 кг; с 01.04.22 – 30.04.22 отсутствие на складе
Корм «Череда»	0	Вывели из рациона
Гранулированный корм «Основа рациона для лошадей и пони (Грин)»	1004,5	Круглый год, с постепенным уменьшением от 7 кг до 2 кг, в связи введением нового корма. 01.01.22 -20.02.22 по 7 кг в день, 21.02.22 – 31.03.22 по 3 кг в день, 01.04.22 -31.12.22 по 2 кг в день.
Бананы	124	Круглый год, для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций по 0,4 кг в день. В течение года были изредка перебои с поставками.
Яблоки	126	Круглый год, для тренировок, дачи лекарств и других манипуляций по 0,4 кг в день. В течение года были изредка перебои с поставками.
Корм для травоядных животных 8 мм гранулы «Грановит» (корм для непродуктивных зоопарковых пастбищных, браузеры)	2081	Первые 2 месяца на стадии введения, согласно СЗ. Ввели с 21.02.22 – 31.03.22 по 4 кг в день, 01.04.22 -31.01.22 по 7 кг в день.

На начало 2022 г. вес самки южноафриканского жирафа (Фекла) составил (взвешивание 05.01.2022) – 1065,0 кг, на конец 2022 г. (взвешивание 28.12.2020) – вес 1096 кг. Прирост за год составил 31 кг. Самый максимум колебания по весу в апреле +10 кг.

На начало 2022 г. вес самки южноафриканского жирафа (Принцесса) составил (взвешивание 05.01.2022) – 726,5 кг, на конец 2022 г. (взвешивание

28.12.2020) – вес 761,0 кг [4]. Прирост за год составил 34,5 кг. Самый максимум колебания по весу в апреле +17 кг.

Резко положительных и отрицательных колебаний по весу не наблюдалось, возможно, это может быть связано с тем, что жирафы достигли своего оптимального веса и роста.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

За период с 2020 по 2022 г. сложилась сложная экономическая обстановка в России, что ограничило ввоз кормов зарубежных производителей. Произошел общий рост цен на товары и услуги, что привело к резкому повышению стоимости кормов, возникла необходимость импортозамещения. Выбывшие корма заменены на другие аналоги (Комбинированная добавка «GelaPony Chondro», Гранулированный корм «Основа рациона для лошадей и пони», Корм для травоядных животных 8 мм гранулы «Грановит»). Произошло изменение по видовому количеству кормов с 16 до 21 наименований, используемых в кормлении южноафриканских жирафов. Самые затратные корма: корм для травоядных животных «Каспер», веники сухие, кальцимакс, веники заморозка, комбинированная добавка «GelaPony Chondro», корм «Основа рациона для лошадей и пони», корм для травоядных животных 8 мм гранулы «Грановит».

Как показал анализ наблюдений за три года, введение новых, замена на аналоги не повлияли на физиологическое состояние жирафов, колебания по весу шли без резких скачков и в стабильной положительной динамике.

Аналитическая работа проведена на основании данных, взятых из Базы 1С «Парк флоры и фауны «Роев ручей»: раздел «Кормокухня», она наглядно и прозрачно показывает реальные затраты на кормление южноафриканских жирафов за исследуемый период. Программа позволяет эффективно планировать потребность по каждому виду корма и при этом выполнить оценку стоимости затрат на приобретение кормов, что позволит с точностью рассчитать необходимый бюджет на корма на следующий год.

### **БЛАГОДАРНОСТИ**

*Автор благодарит сотрудников Муниципального автономного учреждения «Парка флоры и фауны «Роев ручей» и компании ООО «АКТИВ ПЛЮС», предоставивших помощь и материалы для данной статьи – Заместителя директора по зоологической и ветеринарной части Пинчука А.В., старшего научного сотрудника Буянова И.Ю., агента по закупкам Сапегину К. А., зоолога отдела Копытных животных Волкову Е.А., инженера–электроника Гурчева В.В., программиста Гладышева Д.В.*

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Слоны и другие гиганты суши. / Перевод с англ. П.С. Гурова под ред. д-ра биол. наук, проф. А.Г. Банникова – М.: изд. «Мир», 1983. – 127 с.
2. Хольвег Б. Петиция о внесении жирафа (GIRAFFA CAMELOPARDALIS) в соответствие закон об исчезающих видах от 19.04.2017. Центр биологического разнообразия HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, THE Общество человека Соединенных Штатов, Международный фонд для животных, Совет по благосостоянию защите природных ресурсов. – 10–19 с.
3. 1С: Предприятие 8.3. Бухгалтерия государственного учреждения, редакция 2.0 (блок по учету кормления и планирования, документооборот).
4. Программа учёта коллекции ZIMS (Zoological Information Management System).

## К ВОПРОСУ ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ У РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В НЕВОЛЕ И В ПРИРОДЕ

**О.Н. Нестеренко**

ГАУ «Московский зоопарк», Москва, Россия  
o-nesterenko@yandex.ru

**Аннотация.** Инбридинг угрожает выживанию небольших популяций, вызывая инбредную депрессию, что также приводит к проявлению рецессивных вредных аллелей при их гомозиготности, но что в свою очередь, возможно, может приводить к генетической чистке. Однако вопрос о степени проявления инбредной депрессии и ее последствиях для выживания малых популяций вызывает споры, также как вопрос о генетической чистке. В данном обзоре приводятся данные о проявлении инбредной депрессии в природных и зоопарковских популяциях. А также работы, посвященные генетической чистке в малых популяциях.

**Ключевые слова.** Инбридинг, популяция, генетическая чистка, инбредная депрессия, редкие виды животных.

## TO THE QUESTION OF INBRED DEPRESSION IN RARE SPECIES OF ANIMALS IN CAPTIVITY AND IN NATURE

**O.N. Nesterenko**

**Abstract.** Inbreeding threatens the survival of small populations, causing inbreeding depression, which also leads deleterious alleles express all their harmful effects when homozygous, but which in turn may possibly lead to genetic purging. However, the question of the degree of inbreeding depression and its consequences for the survival of small populations is controversial, as is the question of genetic purging. This review provides data about inbreeding depression in natural and zoo populations. As well, this paper concern genetic purging in small populations.

**Keywords.** Инбридинг, популяция, генетическая чистка, инбредная депрессия, редкие виды животных.

### ВВЕДЕНИЕ

Инбридинг – спаривание близкородственных особей, в тех случаях, когда он приводит к неспецифическому понижению жизнеспособности потомства, то это называют инбредной депрессией. Проявляться она может по-разному – снижается иммунитет, начинаются обменные нарушения, задерживаются рост и развитие, снижается плодовитость. Инбредная депрессия может угрожать

выживанию небольших популяций как в природе, так и в неволе. Однако инбридинг может приводить к накоплению вредных рецессивных генов в гомозиготном состоянии, что, видимо, позволяет проводить генетическую чистку. Однако описанных в литературе примеров доказательств проявления инбредной депрессии в природе, а также и в зоопарках, не так много, как и примеров генетической чистки. В данном обзоре приводятся примеры инбредной депрессии у редких видов как в природе, так и в зоопарках, а также информация о генетической чистке.

Инбредная депрессия у животных характеризуется пониженной фертильностью, меньшей производительностью потомства, худшими темпами роста и т. д. Задержка развития яичек и крипторхизм могут быть следствием пониженной генетической изменчивости и инбридинга. Так, например, в небольшой популяции, насчитывающей около 50 флоридских пум (*Puma concolor coryi*) на юге США, общая распространенность крипторхизма в 1972–2001 гг. составляла 49%, а задержка опущения яичек была задокументирована у 23% обследованных подростков пум (Mansfield & Land, 2002). В то время, как в других популяциях пум (более многочисленных) крипторхизм встречается только у 3,9% самцов (Barone et al., 1994). Также, у флоридских пум были зафиксированы меньшие объемы яичек и спермы, более слабая прогрессивная подвижность сперматозоидов и больше морфологически аномальных сперматозоидов (Barone et al., 1994). Доказательством того, что крипторхизм в данном случае является проявлением инбридинга, служит то, что после того, как восемь самок пумы из Техаса (*Puma concolor stanleyana*) были выпущены в популяцию флоридских пум в 1995 году, среди их потомства не было отмечено потомство с крипторхизмом (Mansfield & Land, 2002).

Односторонний крипторхизм также был зарегистрирован у гривистых волков и черноногих хорьков, выращенных в неволе, где популяции произошли от четырех и семи основателей, соответственно (Wildt et al., 2006). Нарушения в образовании сперматозоидов выявлены и у других видов кошачьих. Так у дымчатого леопарда 70% всех сперматозоидов имеют деформированную форму. Такие «ненормальной формы» сперматозоиды не могут проникать в яйцеклетки и оплодотворять их, поэтому это состояние «тератоспермии» у дымчатых леопардов не является нормальным. (Husbandry Guidelines – Clouded leopard, 2000). Похожие нарушения наблюдаются у гепарда (*Acinonyx jubatus*), что, считается, связано со значительной потерей генетического разнообразия этого вида в прошлом (Newman et al., 1985). У других кошачьих, таких как флоридская пума (*Felis concolor coryi*) и азиатский лев (*Panthera leo persica*), также наблюдается плохое качество спермы при одновременно зафиксированным весьма низким генетическим разнообразием (Wildt, 1994). Частота полиморфных локусов у дымчатого леопарда ниже (6%), чем у домашней кошки (22%), оцелота (21%), африканского льва Серенгети (11%), тигров в неволе (10%) и леопардов в неволе (10%) (Husbandry Guidelines – Clouded leopard,

2000). Интересно, что эякуляты, собранные от пойманных в природе дымчатых леопардов, содержащихся в зоопарках Таиланда, также имели высокую долю (> 85%) структурно аномальных сперматозоидов (Husbandry Guidelines – Clouded leopard, 2000). Снижение репродуктивного успеха и выживаемости потомства при увеличении коэффициента инбридинга было отмечено и у кенгуровой крысы (*Dipodomys spectabilis*) (Willoughby et al., 2019). В работе Кэррос с соавторами (Karros et al., 2023) было показано, что южная самая маленькая популяция североатлантической косатки (*Orcinus orca*) демонстрирует низкую выживаемость и плодовитость по сравнению с другими популяциями, что связывают с депрессией инбридинга и, в конечном итоге, это сказывается на росте популяции.

Гепард является частым объектом для изучения генетического разнообразия и последствий инбридинга. Используя методы коалесцентного анализа было показано, что гепарды прошли два бутылочных горлышка. Первое бутылочное горлышко, которому, возможно, подверглись гепарды, произошло около 100 000 лет назад, оно связано с миграцией гепардов из Северной Америки 100 000 лет через Берингов перешеек, а затем в Африку (O'Brien et al., 2017). Сама эта миграция, вероятно, ускорила демографическое и генетическое сокращение, уменьшив возможность обмена генов, но, тем не менее, позволила гепардам спастись позднее от катаклизма в Северной Америке в нижнем плейстоцене, когда произошло вымирание ряда видов крупных млекопитающих (O'Brien et al., 2017). Второе бутылочное горлышко произошло примерно 10 000–12 000 лет назад, в конце последнего ледникового периода (плейстоценовое вымирание млекопитающих).

К этому времени гепарды Северной Америки и Европы вымерли, оставив в живых только азиатскую и африканскую популяции этого вида. Так как, видимо, выжило небольшое количество особей, это привело к инбридингу, что дало значительное снижение генетической изменчивости (O'Brien et al., 2017). К тому же численность гепардов и их ареал значительно сократился в прошлом веке, составляя в Африке в среднем около 10 % от прошлого ареала. Гепарды демонстрировали на 90–99% меньшее общее генетическое разнообразие, чем другие кошки и большинство других млекопитающих, основываясь на ранних исследованиях аллозимов, белков фибробластов кожи и разнообразия RFLP в главном комплексе гистосовместимости (МНС) (O'Brien et al., 1983, 1985). Добрынин и др. (2015) обнаружили снижение варибельности нуклеотидов в митохондриальной ДНК на 90% у 7 гепардов (4 намибийских, 3 танзанийских) по сравнению с другими млекопитающими (Dobrynin et al., 2015). Добрынин и др. (2015) подтвердили генетическое и геномное отсутствие разнообразия вида по пяти общепринятым показателям: частота SNV была на 90% меньше, чем у одичавшей домашней кошки; плотность SNV была в 8–15 раз меньше, чем у домашней кошки, европейской дикой кошки (*Felis silvestris silvestris*) или человека (однако она была выше,

чем у львов из Гирского леса); участки непрерывной гомозиготности (идентичные аллели в данном локусе/наборе локусов) были в 10–15 раз длиннее, чем у домашней кошки; уровни гетерозиготности составляли 15–61% от уровней, наблюдаемых у домашней кошки, тигра (*Panthera tigris*) и человека; SNV в кодирующих генах были снижены на 98% по сравнению с домашней кошкой или европейской дикой кошкой (Dobrynin et al., 2015). В обзоре (Schmidt-Küntzel et al., 2018) подробно приведены методы, используемые для изучения генетического разнообразия гепардов и их результаты. Низкий уровень аллельного разнообразия был дополнительно подтвержден сравнением с другими видами, которые содержат больше аллелей у меньшего числа особей (Schmidt-Küntzel et al., 2017).

Низкая генетическая изменчивость гепарда была также подтверждена 7 различными показателями разнообразия в масштабах всего генома. Геномы гепарда в среднем на 95 % гомозиготны по сравнению с геномами беспородной домашней кошки (24,08 % гомозиготных), горной гориллы Вирунга (78,12 %), инбредной абиссинской кошки (62,63 %), тасманийского дьявола, домашней собаки и других видов млекопитающих (Dobrynin et al., 2015; O'Brien et al., 2017). С низкой генетической изменчивостью связывали плохие успехи разведения в неволе (10–15%) и одновременно высокого уровня смертности у новорожденных гепардов (29%) (O'Brien et al., 1985).

Одним заметным последствием низкого генетического разнообразия является нарушение репродуктивной функции, в том числе повышенная частота появления деформированных сперматозоидов (O'Brien et al., 1983; Wildt et al., 1993). Среди других результатов эти исследования установили, что качество спермы гепардов (которое включает в себя очень высокую частоту тератоспермии) одинаково у особей из природы и гепардов, содержащихся в неволе, что совпадает с ограниченной генетической варибельностью, характерной для обеих популяций (O'Brien et al., 1983; Wildt et al., 1987).

Демонстрацией генетического обеднения гепардов может служить то, что у гепардов не произошло отторжение хирургически имплантированных кожных аллотрансплантатов от неродственных доноров-гепардов (O'Brien et al., 2017). Изучив гены, отвечающие за главный комплекс гистосовместимости (МНС) было обнаружено, что у гепардов всего несколько аллелей таких генов, в то время как у человека их сотни. Кроме того, у всех гепардов фактически полностью отключены 4 гена МНС (Dobrynin et al., 2015). Гомогенизация генов гепарда, включая те, которые опосредуют иммунную защиту, видимо, привела к высокой гибели гепардов от кошачьего коронавируса (FeCV) в питомнике Орегона в 1983, заболеваемость превысила 90%, а смертность составила 60%, включая 85 процентов детенышей, в то время как у домашних кошек смертность обычно составляет около 1 % (O'Brien et al., 1985). Однако O'Brien с соавторами отмечают, что низкое генетическое разнообразие, произошедшее много тысяч лет назад, не помешало гепардам увеличить свою численность

в 19 веке до сотен тысяч, но, тем не менее, это не уменьшает необходимость учитывать последствия инбредной депрессии. Недавние исследования в природе показали, что негативные следствия инбредной депрессии проявляются более сильно в стрессовых условиях, в неблагоприятных условиях (Hedrick & Kalinowski, 2000). Различные исследования показали, что гепарды из природы в восточной и южной Африке не подвержены такой высокой заболеваемости, какую показали гепарды в неволе, кроме того, в природе большие ареалы обитания гепарда снижают риск передачи инфекционных заболеваний. Однако этого может быть недостаточно для защиты вида в случае возникновения каких-либо эпидемий, учитывая их низкое разнообразие МНС (Schmidt-Küntzel et al., 2018).

Интересно что, сравнение африканских и азиатских (иранских) гепардов различными генетическими методами (O'Brien et al., 2017) показали умеренные молекулярно-генетические расстояния между ними, аналогичные расстояниям между изолятами африканских популяций. Авторы считают, что эти данные подтверждают различие популяций азиатских и африканских гепардов, но также и их незначительное расхождение, что дополнительно подтверждает интерпретацию о том, что, как и африканские популяции, азиатские гепарды произошли от экспансии после “бутылочного горлышка”. Музейный экземпляр вымершего индийского гепарда, показывал довольно тесную связь с иранскими гепардами. Эти данные дали основание авторам рекомендовать использовать африканских гепардов для восстановления популяции азиатских гепардов (O'Brien et al., 2017).

В работе Террелла с соавторами (Terrell et al., 2016) провели исследование для того, чтобы проверить, усугубляет ли продолжающееся сокращение популяции гепардов депрессию инбридинга в популяциях диких и содержащихся в неволе гепардов. Используя 12 микросателлитных маркеров, они оценили взаимосвязь между гетерозиготностью и репродуктивными признаками у диких ( $n = 54$ ) и содержащихся в неволе ( $n = 43$ ) самцов гепардов, родившихся в 1976–2007 гг. Результаты показали, что генетическое разнообразие уменьшилось у гепардов в природе, но не в неволе, что, видимо, связано с успешной программой по разведению гепардов в неволе и подборе производителей. Неожиданно гетерозиготность (по микросателлитным локусам) оказалась ниже у проверенных производителей по сравнению с еще не успешными, и не коррелировала с качеством спермы. Небольшая часть всех самцов (<10%) производила эякуляты относительно высокого качества, с признаками спермы, сходными с таковыми у не инбредных видов кошачьих (Terrell et al., 2016) (следует правда иметь в виду, что гетерозиготность по небольшому числу маркеров может лишь слабо коррелировать с гетерозиготностью по всему геному). Изучение полного генома гепардов выявило у них мутации в гене AKAP4, опосредующем развитие сперматозоидов, что приводит к нарушению формирования сперматозоидов (Dobrynin et al., 2015). В некоторых исследованиях редких видов кошачьих Бразилии в 44

зоопарках 12 стран Латинской Америки было показано, что улучшение экспозиции и кормления может улучшить показатели спермы у этих животных (Swanson et al., 2003). Шмидт-Кунтцел с соавторами (Schmidt-Küntzel et al., 2018) считают, что гепарды демонстрируют меньше показателей инбредной депрессии, чем, например, флоридская пума, главным образом у них наблюдается плохое качество спермы; это позволяет предположить, что низкие уровни генетического разнообразия были вызваны или сопровождалось сильным селективным давлением, которое, возможно, устранило вредные аллели данного вида (то есть предполагают генетическую чистку).

Генетическая чистка – это снижение частоты вредной аллели, вызванное повышением эффективности естественного отбора, вызванного инбридингом. Многие исследования посвящены генетической чистке с целью проверить, может ли она уменьшить проявления инбредной депрессии. В работе Боэкса с соавторами (Boakes et al., 2007) использовали регрессионный анализ для изучения последствий инбридинга в 119 популяциях зоопарков, охватывающих 88 видов млекопитающих, птиц, рептилий и амфибий. Анализ показал, что депрессия инбридинга для неонатальной выживаемости была значительной в 119 популяциях, хотя тяжесть депрессии инбридинга, по-видимому, различается у разных таксонов. Было обнаружено, что генетическая чистка была значительной в 14 популяциях, и во всех популяциях была обнаружена значительная тенденция к генетической чистке. Однако изменение депрессии инбридинга из-за чистки в среднем по 119 популяциям составляет <1%, что позволяет предположить, что преимущества чистки в поддержании приспособленности редко бывают заметными. Исследование еще раз подчеркивает необходимость избегать инбридинга в программах разведения в неволе и показывает, что нельзя полагаться на генетическую чистку для удаления вредных аллелей из популяций зоопарков (Boakes et al., 2007).

Помимо этого, авторы считают, что чистка, как до, так и при содержании в неволе, может уменьшить количество летальных аллелей в популяции, и случайные эффекты основателя также могут определять количество и тяжесть мутантных аллелей, переносимых в популяциях зоопарков. Можно ожидать, что природные популяции, которые были изолированы в течение многих поколений или испытывали серьезное сокращение численности, подверглись чистке и, следовательно, с меньшей вероятностью будут испытывать инбредную депрессию при попадании в неволю (Boakes et al., 2007). Боэкс с соавторами в своей работе показывали, что депрессия при инбридинге является распространенным явлением в популяциях зоопарков. Была обнаружена значительная тенденция к инбредной депрессии в популяциях зоопарка – примерно в 65% изученных ими родословных. Авторы отмечают, что чистка будет менее вероятной, если скорость инбридинга высока и происходит в течение небольшого числа поколений, как это имеет место во многих проанализированных популяциях зоопарков. Кроме того, очистка будет менее эффективной, если

инбредная депрессия вызвана многими умеренно вредными аллелями, и, если в геноме мало летальных аллелей (Boakes et al., 2007).

В обзоре (Crnokrak & Roff, 1999) оценивали инбредную депрессию по литературе для диких видов, находящихся под наблюдением в полевых условиях, у семи видов птиц, девяти видов млекопитающих, четырех видов пойкилотермных (змеи, рыбы и улитки) и 15 видов растений. Их анализ выявил значительно более высокие оценки стоимости инбридинга у млекопитающих, находящихся в природе, чем оценки, полученные из популяций в неволе. Видимо, депрессия при инбридинге обычно более выражена в более суровых условиях. Факторы окружающей среды, такие как осадки, колебания температуры и ограниченность ресурсов для кормления молодняка, – все это, вероятно, окажет значительное влияние на смертность детенышей. Слабый инбредный молодняк, который обычно погибал бы в природе, скорее всего, выжил бы в неволе при ветеринарной помощи (Crnokrak & Roff, 1999). Однако плохие методы содержания видов в неволе могут увеличить проявления депрессии инбридинга. С другой стороны, высокий уровень инбредной депрессии у диких видов имеет ряд важных последствий. Популяции, которые испытывают высокие уровни инбридинга и последующей инбредной депрессии, могут в будущих поколениях иметь значительно более низкие уровни депрессии инбридинга, даже при близком инбридинге, из-за удаления вредных рецессивных аллелей, которое могло произойти во время предыдущих близкородственных скрещиваний, но при этом авторы отмечают, что хотя ожидаемые эффекты удаления вредных аллелей были в некоторой степени задокументированы, степень их удаления сомнительна, и высокая скорость инбридинга в популяциях потенциально может привести популяцию к вымиранию (Crnokrak & Roff, 1999).

Вызывает споры работа (Templeton & Bruce Read, 1984) по генетической чистке газели Спика (*Gazella spekei*). В ходе программы разведения газели Спика в неволе была обнаружена тяжелая инбредная депрессия. Первой целью этой программы разведения была демографическая цель: как можно быстрее увеличить общую численность популяции до допустимой. Все остальные цели касаются генетических характеристик, либо родителей, либо потомства: оба родителя, и потомство должны иметь гены от как можно большего числа различных предков-основателей. В своей статье авторы показывают, что эта программа разведения действительно очень быстро устранила депрессию при инбридинге, и считают, что инбредная депрессия не является непреодолимым препятствием для долгосрочного сохранения вида, у которого невозможно избежать инбридинга (Templeton & Bruce Read, 1984).

Однако ряд авторов не согласен с результатами этой работы. Так Хендрик и Калиновски (Hedrick & Kalinowski, 2000) отмечают, что инбридинг, по-видимому, повсеместно снижает приспособленность, но его масштабы и специфические последствия сильно варьируются, поскольку они зависят от генетической конституции вида или популяции, и от того, как эти генотипы взаимодействуют

с окружающей средой. Условия неволи могут смягчать проявления инбредной депрессии, при создании благоприятных условий. А по поводу генетической чистки у газели Спика, Хендрик и Калиновски пишут, что это, по-видимому, является результатом временного изменения приспособленности у инбредных особей, а не уменьшения депрессии инбридинга (Hedrick & Kalinowski, 2000).

Проводились изучение последствий инбредной депрессии и у некоторых видов птиц. Так Траск с соавторами (Trask et al., 2021) изучали инбредную депрессию в ex-situ популяции микронезийского зимородка (*Todiramphus cinnamominus*). Авторы обнаружили существенную депрессию инбридинга в отношении репродуктивного успеха и долголетия взрослых самцов, а также более низкую, но все же значимую депрессию инбридинга в продолжительности жизни взрослых самок, но не обнаружили влияния депрессии инбридинга на выживании на первом или втором году жизни. Также авторы отмечают, что оценка влияния инбредной депрессии на общую приспособленность (т. е. достижение до половой зрелости плюс репродуктивный успех во взрослой жизни) у певчих воробьев (*Melospiza melodia*) была существенной. Поэтому для создания полной картины влияния инбридинга на физическую форму необходимы исследования, оценивающие депрессию при инбридинге на нескольких этапах жизненного цикла.

Грубер с соавторами (Gruber et al., 2010) изучали влияние инбредной депрессии на жизнеспособность популяции такахе (*Porphyrio hochstetteri*) на протяжении всей истории жизни, от выживания после вылупления до взрослой жизни и репродуктивного успеха, и получения потомства у второго поколения в природе, проанализировав данные родословной и жизнеспособности, собранные за 21 сезон размножения. Хотя величина эффекта инбридинга на отдельных этапах жизненного цикла была невелика, депрессия от инбридинга накапливалась на нескольких этапах жизненного цикла и, в конечном счете, снижала долгосрочную приспособленность (т. е. успешность второго поколения). Небольшая численность популяции такахе, с точки зрения авторов, в прошлом могла способствовать частичной генетической чистке и относительно низкому уровню инбредной депрессии, обнаруживаемой на каждом отдельном этапе жизненного цикла, но негативные эффекты приспособленности накапливаются на протяжении всей истории жизни особей. Поскольку инбредная депрессия может в конечном счете повлиять на жизнеспособность небольших изолированных популяций, результаты авторов иллюстрируют важность измерения последствий инбридинга на протяжении всей истории жизни, а не только выживаемости после вылупления (Gruber et al., 2010).

Харрисон с соавторами (Harrison et al., 2019) проводили интенсивный мониторинг небольшой популяции шлемоносных медососов (*Lichenostomus melanops cassidix*) с 1986 по 2018 год, который включал кольцевание отдельных птиц, взятие проб крови и рутинный мониторинг за гнездованием в природе. Данная работа представляет собой пример исследования, в котором доступны

высококачественные данные об индивидуальном репродуктивном успехе в течение всей жизни и связанные с ними генетические данные (по SNP-локусам) у относительно долгоживущего вида; (самой долгоживущей особи в конце исследования был 21 год) для 102 свободноживущих особей шлемоносного медососа (45 самок; 57 самцов). Репродуктивный успех измерялся на уровне кладки (в 241 гнезде) и на индивидуальном уровне в течение всей жизни особей ( $n = 65$ ). Эти данные продемонстрировали негативное влияние инбредности на репродуктивный успех в течение всей жизни (количество птенцов, произведенных в течение жизни особи). Не было никаких свидетельств корреляции между гомозиготностью и полом, что позволяет предположить, что сила инбредной депрессии была одинаковой у самцов и самок. Было показано, что высокоинбредный (максимальная наблюдаемая гомозиготность = 0,82) самец или самка со средним геномным сходством со своим социальным партнером (среднее наблюдаемое значение геномного сходства = 0,78) произведут в среднем на 87–90% меньше птенцов в течение своей жизни по сравнению с менее инбредной особью. Другими словами, в среднем увеличение гомозиготности на 9% приводило к снижению физической формы на 87–90% в течение всей жизни. Имелись свидетельства инбредной депрессии, связанной со стадиями вылупления и оперения птенцов.

Изучения инбредной депрессии и генетической чистки проводилось на чатемской петроике (или, чатемская мухоловка) (*Petroica traversi*) с острова Чатем (Kennedy et al., 2014), предполагалось при этом, что условия в этой популяции были идеальными для проведения чистки. Вопреки ожиданиям эти птицы показали сильную отрицательную взаимосвязь между инбридингом и выживаемостью молоди. Предполагается, что медленные темпы инбридинга (в больших популяциях) в среднем будут менее вредными, чем быстрые темпы инбридинга (т. е. относительно небольшие популяции, где спаривания сибсов–сибсами являются обычным явлением), поскольку это дает больше времени отбору для удаления вредных аллелей.

В работе Брекке с соавторами (Brekke et al., 2010) изучали инбридинг и депрессию инбридинга в реинтродуцированной популяции новозеландского медососа (или хихи), используя молекулярное определение пола и коэффициент инбридинга, оцененный по 19 аутосомным микросателлитным локусам. Исследование показало, что инбридинг снижает выживаемость потомства, инбредная депрессия более сильно выражается на потомстве- самцах: на эмбриональной стадии развития инбредных самцов больше, чем самок; смертность из-за инбридинга выше у птенцов-самцов.

Кооперативно размножающиеся птицы часто являются предметом для изучения инбридинга и инбредной депрессии. В работе (Hajduk et al., 2018) проверяли гипотезы, что внепарное размножение является механизмом для уменьшения инбридинга у моногамных кооперативно размножающихся птиц с помощниками. Для этого проверяли наличие инбредной депрессии у потом-

ства, также то, что более высокое родство между социальными партнерами увеличивает неверность, и что неверность снижает частоту инбридинга, в течение 26 лет изучая кооперативно размножающуюся, социально моногамную птицу с высокой степенью измен у самок – прекрасного расписного малюра (*Malurus cyaneus*). Хотя инбредные особи были редки ( $\approx 6\%$  потомства), авторы обнаружили признаки депрессии инбридинга в массе (весе) птенцов (но не в выживаемости птенцов). Социальные пары мать–сын приводили к 100%-ной неверности (то есть самки не давали потомство от сыновей), но родство между социальной парой в остальном не предсказывало неверность. Тем не менее, потомство от внепарной пары с меньшей вероятностью было инбредным, чем потомство от внутрипарной пары. Наконец, социальная среда (количество помощников в группе) не влияла на коэффициенты инбридинга потомства или уровни инбредной депрессии.

В заключение, несмотря на некоторое согласие с предположениями, что неверность необходима для предотвращения инбридинга, очевидная редкость случаев инбридинга и наблюдаемые уровни депрессии при инбридинге кажутся недостаточными для объяснения повсеместной неверности в этой системе, помимо избегания спаривания матери и сына.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Barone, M.A., Roelke, M.E., Howard, J.G., Anderson, A.E. and Wildt, D.E. Reproductive characterization of male Florida panthers: comparative studies from // Journal of Mammology, Florida, Texas, Colorado, Chile and North American zoos. 1994, 75, 150–62.
2. Boakes E.H, Wang J. & Amos W. An investigation of inbreeding depression and purging in captive pedigreed populations // Heredity, volume 98, 2007, pp. 172–182.
3. Brekke P., Bennett P.M., Wang J., Pettoelli N. and Ewen J.G. Sensitive males: inbreeding depression in an endangered bird // Proc. Biol. Sci., 2010, Dec. 7; 277 (1700): 3677–3684.
4. Crnokrak P. & Roff D.A. Inbreeding depression in the wild // Heredity, volume 83, 1999, pp. 260–270.
5. Dobrynin P., Liu S., Tamazian G., Xiong Z., Yurchenko A.A., Krasheninnikova K., Kliver S., Schmidt-Küntzel A., Koepfli K.P., Johnson W., Kuderna L.F., García-Pérez R., de Manuel M., Godinez R., Komissarov A., Makunin A., Brukhin V., Qiu W., Zhou L., Li F., Yi J., Driscoll C., Antunes A., Oleksyk T.K., Eizirik E., Perelman E., Roelke M., Wildt D., 2015, Genomic legacy of the African cheetah, *Acinonyx jubatus*. Genome Biol. 2015; 16:27
6. Hajduk G. K., Cockburn A., Margraf N., Osmond H. L., Walling C. A. and Kruuk L.E.B., Inbreeding, inbreeding depression, and infidelity in a cooperatively breeding bird // Evolution. Jul; 2018, 72 (7): 1500–1514.

7. Hedrick P.W. & Kalinowski S.T. Inbreeding Depression in Conservation Biology // Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 31 (2000), pp. 139–162.

8. Husbandry Guidelines – Clouded leopard, 2000 <https://pdf4pro.com/amp/view/husbandry-guidelines-clouded-leopard-12410f.html>

9. Harrison A., Magrath M.J.L., Yen J.D.L., Pavlova A., Murray N., Quin B., Menkhorst P., Miller K. A., Cartwright K., Sunnucks P. Lifetime Fitness Costs of Inbreeding and Being Inbred in a Critically Endangered Bird // *Curr Biol.* 2019 Aug 19;29(16): 2711–2717.

10. Gruber C.E., Laws R.J., Nakagawa S., Jamieson I.G. Inbreeding depression accumulation across life-history stages of the endangered Takahe. // *Conserv. Biol.*, Dec; 2010, 24 (6): 1617–25.

11. Karros M., Zhang Y., Parsons K. M., Yunga A., Hui Kang, Xun Xu, Xin Liu, Matkin C.O., Zhang P., Ward E.J., Hanson M.B., Emmons C., Ford M.J., Fan G. & Li S. Inbreeding depression explains killer whale population dynamics // *Nature Ecology & Evolution*, 2023, volume 7, p. 675–686.

12. Kennedy E.S., Grueber C.E., Duncan R.P., Jamieson I.G. Severe inbreeding depression and no evidence of purging in an extremely inbred wild species the Chatham Island black robin // *Evolution*, 2014, Apr; 68 (4): 987–95.

13. Mansfield K.G., Land E.D. Cryptorchidism in Florida panthers: prevalence, features, and influence of genetic restoration // *J. Wildl. Dis.* 2002, Oct.; 38 (4): 693–8.

14. Newman A., Bush M., Wildt D.E., van Dam D., Frankenhuis M., Simmons L., Phillips L.G. and O'Brien S.J. Biochemical genetic variation in eight endangered feline species. // *J. Mammol.* 1985. 66: 256–267.

15. O'Brien S.J., Wildt D.E., Goldman D., Merrill C.R., Bush M. The cheetah is depauperate in genetic variation. *Science.* 1983. 221: 459–462.

16. O'Brien S.J., Roelke M.E., Marker L., Newman A., Winkler C.A., Meltzer D., Colly L., Evermann J.F., Bush M., Wildt D.E. Genetic basis for species vulnerability in the cheetah. // *Science.* 1985. 227: 1428–1434.

17. O'Brien S.J., Johnson W.E., Driscoll C.A., Dobrynin P. and Marker L. Conservation Genetics of the Cheetah: Lessons Learned and New Opportunities // *J. Hered.*, 2017, Sep; 108 (6): 671–677.

18. Schmidt-Küntzel A., Dalton D.L., Menotti-Raymond M., Fabiano E., Charruau P., Johnson W.E., Sommer S., Marker L, Kotzé A. and O'Brien S.J. Genetic of the Cheetah: Genetic History and Implications for Conservation, *Cheetahs: Biology and Conservation.* 2018: 71–92.

19. Swanson W.F. Research in Nondomestic Species: Experiences in Reproductive Physiology Research for Conservation of Endangered Felids // *ILAR J.*, 2003, Jan 1; 44 (4): 307–316.

20. Templeton & Bruce Read Factors eliminating inbreeding depression in a captive herd of Speke's gazelle (*Gazella spekei*) // *Zoo biology*, 1984, Volume 3, Issue 3, p. 177–199.

21. Terrell K.A., Crosier A.E., Wildt D.E., O'Brien S.J., Anthony N.M., Marker L., Johnson W.E. Continued decline in genetic diversity among wild cheetahs (*Acinonyx jubatus*) without further loss of semen quality // *Biological Conservation*, 2016, Volume 200, p. 192–199.

22. Trask A.E., Ferrie G.M, Wang J., Newland S., Canessa S., Moehrensclager A, Laut M., Barnhart Duenas L. and Ewen J.G. Multiple life-stage inbreeding depression impacts demography and extinction risk in an extinct-in-the-wild species // *Sci Rep.* 2021, 11: 682.

23. Wildt D.E., Bush M., Goodrowe K.L., Packer C., Pusey A.C., Brown J.L., Joslin P., O'Brien S.J. Reproductive and genetic consequences of founding isolated lion populations. // *Nature (Lond)*, 1987. 329: 328–331.

24. Wildt D.E., Brown J.L., Bush M., Barone M.A., Cooper K.A., Grisham J., Howard J.G. Reproductive status of cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in North American zoos: the benefits of physiological surveys for strategic planning. // *Zoo Biol.* 1993, 12: 45–80.

25. Wildt D.E. 1994. Endangered species spermatozoa: diversity, research and conservation. // *Function of Somatic Cells in the Testes / A. Bartke, ed., Springer-Verlag., New York, pp. 1–24.*

26. Wildt D.E., Zhang A., Zhang H., Janssen D.L, Ellis S. *Giant Pandas: Biology, Veterinary Medicine and Management* // Cambridge University Press, 2006.

27. Willoughby J.R., Washer P.M., Brüniche-Olsen Anna & Christie Mark R. Inbreeding load and inbreeding depression estimated from lifetime reproductive success in a small, dispersal-limited population // *Heredity*, 2019, volume 123, p. 192–201.

## ПРЕОБЛАДАНИЕ САМОК В ПОТОМСТВЕ ЖУРАВЛЕЙ В ПИТОМНИКЕ ОКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА. РЕЗУЛЬТАТЫ ЗА 30 ЛЕТ.

*О.Н. Нестеренко<sup>1</sup>, Т.А. Кашенцева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ГАУ «Московский зоопарк», Москва, Россия  
o-nesterenko@yandex.ru

<sup>2</sup>Окский государственный природный биосферный заповедник,  
Рязанская область, Россия  
tk.ocbc@mail.ru

**Аннотация.** В течение 30 лет проводилась работа по определению пола птенцов японских журавлей и стерхов в питомнике редких видов журавлей Окского государственного природного биосферного заповедника (далее Питомник). С 1984 г. пол определяли по хромосомным препаратам, с 2001 г. – по ДНК. Также на вскрытии определялся пол у некоторых погибших эмбрионов. Соотношение полов, рассчитанное как отношение числа птенцов-самцов к числу всех птенцов исследуемой группы, в период с 1984 по 2009 гг. у японских журавлей, составило 0,3 (р 0,00536) (Nesterenko, Kashentseva, 2014; Нестеренко, Кашенцева, 2015), а у стерхов с 1989 по 2009 гг. – 0,49, т. е. близко к теоретически ожидаемому равному 0,5. В период с 2009 по 2020 гг. первичное соотношение полов в потомстве пяти самок японского журавля (частично их состав изменился, некоторые самки были природного происхождения) в Питомнике составило 0,316, т. е. оказалось практически таким же, как в предыдущий период. За этот же период в потомстве 12 самок стерхов соотношение полов у птенцов было примерно равным.

По наблюдениям в Питомнике птенцы-самки японских журавлей растут медленнее и менее активны, чем птенцы-самцы. Из-за своей пассивности они получают меньше корма от родителей, так как те уделяют больше внимания активному птенцу-самцу. Наблюдаемое преобладание самок в потомстве японских журавлей соответствует гипотезе Триверса и Вилларда о возможности адаптивного смещения соотношения полов потомства (Trivers, Willard, 1973), согласно которой в благоприятные годы родители производят больше потомства того пола, которое больше страдает в неблагоприятные годы. Вероятно, хорошие кормовые условия с большим количеством белковой пищи в Питомнике стимулируют преобладание самок в потомстве японских журавлей. У стерхов из-за высокой агрессии птенцов друг к другу в природе, видимо, чаще выживает один птенец – старший, независимо от его пола. Современные достижения цитологии, эпигенетики, генетики показывают, что состояние самки, через содержимое ооцитов может влиять на сегрегацию хромосом.

**Ключевые слова:** японский журавль, стерх, соотношение полов в потомстве, хромосомы.

## FEMALES-BIASED SEX RATIOS IN THE OFFSPRING OF CRANES IN THE OKA CRANE BREEDING CENTER OF THE OKA STATE NATURAL BIOSPHERE RESERVE. RESULTS FOR 30 YEARS.

*O.N. Nesterenko<sup>1</sup>, T.A. Kashentseva<sup>2</sup>*

**Abstract.** For 30 years, work has been carried out to determine the sex of chicks of Japanese cranes and Siberian crane in the Oka Crane Breeding Center (the OCBC) of the Oka State Nature Biosphere Reserve are presented. Since 1984, chick sex was determined using chromosomal preparations, since 2001 – using DNA analyzes. The sex of some of the dead embryos was also determined. The sex ratio, calculated as the ratio of the number of male chicks to the number of all chicks in the study group for the Red-crowned Crane in the period from 1984 to 2009 was 0.3 (p 0.00536) (Nesterenko & Kashentseva, 2014, 2015). For the Siberian Crane in the period from 1989 to 2009 it was 0.49, i.e. close to the theoretically expected 0.5.

In the period from 2009 to 2020, the sex ratio of the offspring of five Red-crowned Crane females (their composition has partially changed) in the OCBC was 0.316, i.e. turned out to be practically the same as in the previous period. During the same period, the sex ratio of the offspring of 12 Siberian Crane females was approximately equal.

According to observations in the OCBC, female-chicks of the Red-crowned Crane grow more slowly and are less active than male-chicks. Due to their passivity, they receive less food from their parents, which pay more attention to the more active male-chicks. The observed predominance of females in the offspring of Red-crowned Cranes corresponds to the hypothesis by Trivers and Willard (Trivers & Willard, 1973) about the possibility of an adaptive skew in the offspring sex ratio. According to their hypothesis, in favorable years, parents produce more offspring with the sex that suffers more in unfavorable years. Probably good feeding conditions in the OCBC stimulate the predominance of females in the Red-crowned Crane offspring. For the Siberian Crane, because of the high aggression of chicks towards each other, one chick, apparently the older one, more often survives, regardless of its gender.

**Keywords:** Red-crowned Crane, Siberian Crane, sex ratio of offspring, chromosomes.

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение соотношения полов животных очень важно для оценки состояния популяций, как в природе, так и в неволе. Отклонения от оптимального соотношения полов птиц редких видов может сказываться негативно на успешности их размножения и приводить к потере генетического разнообразия, так как не все особи смогут участвовать в размножении. Оптимальное (1:1)

для моногамных видов соотношение полов необходимо как для успешного выживания популяции в природе, так и в неволе. В питомниках и зоопарках преобладание у моногамных видов одного пола среди птенцов может создать проблемы при формировании пар, а также проблемы с содержанием агрессивных особей, которых нельзя содержать в группе. В зависимости от стадии онтогенеза различают первичное, вторичное и третичное соотношение полов. Первичное – это соотношение полов в зиготах после оплодотворения; вторичное – соотношение полов при рождении и, наконец, третичное – соотношение полов зрелых, способных размножаться особей популяции.

Ранее изучение соотношения полов птиц считалось проблематичным из-за отсутствия хорошо выраженного полового диморфизма у взрослых птиц большей части видов (около 60%), а у птенцов – почти всех видов. Благодаря методам определения пола по ДНК, стало возможным изучение соотношения полов у птенцов сразу после их вылупления (вторичное) и даже до вылупления (первичное). Ряд исследований в природе показали, что соотношение полов птенцов при вылуплении часто отличается от теоретически ожидаемого 1:1. В некоторых случаях удалось доказать связь таких отклонений в соотношении полов птенцов с внешними условиями, состоянием родителей, порядком отложенного яйца, в начале или в конце сезона происходит откладывание яиц и т. д. (Cantarero et al., 2018; Dijkstra et al., 1990; Dijkstra et al., 2010; Komdeur et al., 2002; Pike, Petrie, 2003).

В течение многих лет Московский зоопарк сотрудничает с Питомником редких видов журавлей Окского государственного природного биосферного заповедника (далее Питомник) в работе по изучению и сохранению редких видов журавлей. С 2005 года работа ведется в рамках комплексной международной научно-производственной программы «Сохранение журавлей Евразии» Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА). Для успеха разведения мономорфных птиц в неволе необходимо правильное определение пола. В процессе определения пола птенцов и взрослых птиц также изучали соотношение полов птенцов сразу после вылупления. Поскольку в Питомнике определяли пол и у погибших эмбрионов, то можно говорить об изучении первичного соотношения пола птенцов.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В лаборатории Московского зоопарка пол журавлей определяли сначала по хромосомным препаратам (Nesterenko, Antonenkova, 2000), а с 2001 г. – по ДНК методом Гриффитса (Griffiths et al., 1998). На последнем этапе в результате разделения электрофорезом по размерам фрагментов ДНК, полученных в процессе ПЦП с CHDZ и CHDW генов, у самцов видна одна полоса на электрофореграмме, а у самок – две, так как самки имеют W и Z- половые хромосомы, а самцы ZZ половые хромосомы (рис. 1)

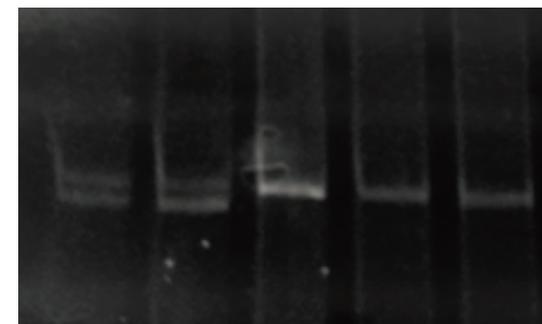


Рис 1. 1.2. две полосы, полученные по ДНК самок японского журавля. 3.4.5. – одна полоса – получено по ДНК самцов японского журавля метод (Griffiths et al., 1998)

Пол погибших эмбрионов определяли визуально при вскрытии в Питомнике. По ряду причин пол определен не у всех погибших эмбрионов, поэтому выборка была случайной.

В период 1984–2009 гг. определен пол птенцов семи самок японского журавля, содержащихся в Питомнике, включая пять (2–01, 2–04, 2–05, 2–44, 2–36А) – природного происхождения и две (2–12 и 2–41) – рожденных в неволе. В период 2010–2020 гг. определен пол птенцов пяти самок, включая двух (2–12 и 2–41) природного происхождения и трех (2–12, 2–41, 2–149) – полученных в Питомнике.

В 1989–2009 гг. определен пол птенцов 15 самок стерха, включая семь самок природного происхождения и восемь – из искусственно созданных условий. Из них четыре самки (одна, по имени Хиракава, природного происхождения и три (по имени Раджит, Рамсар и Хима) – вылупившиеся в неволе) переданы в Питомник Международным фондом охраны журавлей в рамках проекта по реинтродукции стерха в природу. Остальные 11 самок содержались в Питомнике, включая шесть (1–16\*, 1–18, 1–31, 1–37, 1–119, 1–120) – природного происхождения и пять (1–44, 1–51, 1–59, 1–74, 1–123) – получены в неволе. В период с 2010 по 2020 гг. был определен пол птенцов 12 самок, содержащихся в Питомнике, включая пять (1–18, 1–31, 1–37, 1–119, 1–120) – природного происхождения и семь (1–44, 1–51, 1–59, 1–74, 1–230, 1–238, 1–331) – выведенных в искусственно созданных условиях.

Правильность определения подтверждалась отслеживанием птиц в дальнейшей жизни и их размножением. В некоторых случаях – при вскрытии после гибели, а также с 2009 г., определение пола по ДНК параллельно проводили в лаборатории Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН с использованием молекулярно-генетического маркера пола птиц EEO.6 (Мудрик и др., 2013).

Соотношение полов потомства рассчитывали, как отношение числа птенцов самцов к числу всех потомков исследуемой группы, выраженное десятичной дробью.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Ранее было показано, что с 1984 по 2009 гг. в потомстве японских журавлей существует заметное преобладание самок (Nesterenko, Kashentseva, 2014; Нестеренко, Кашенцева, 2015). Так, от семи самок получен 61 самец и 105 самок, и соотношение их полов равно 0,3 (р 0,00536) (рис. 2, 3).

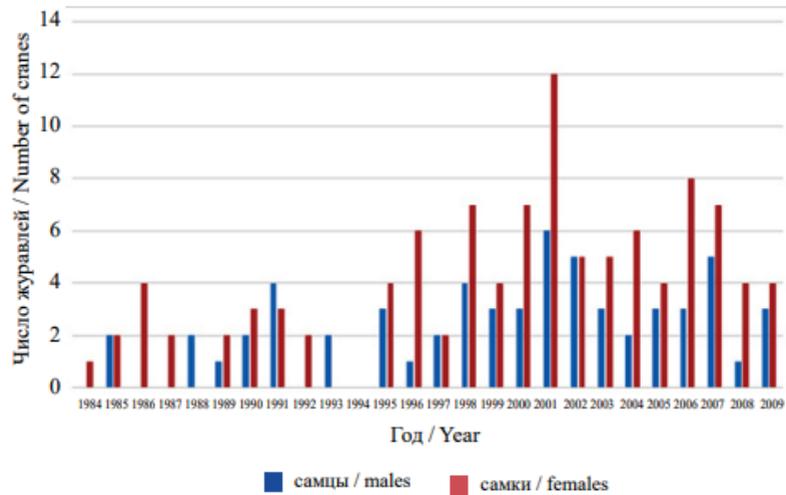


Рис. 2. Соотношение самцов и самок в потомстве от всех самок японского журавля по годам в Питомнике в период с 1984 по 2009 гг.

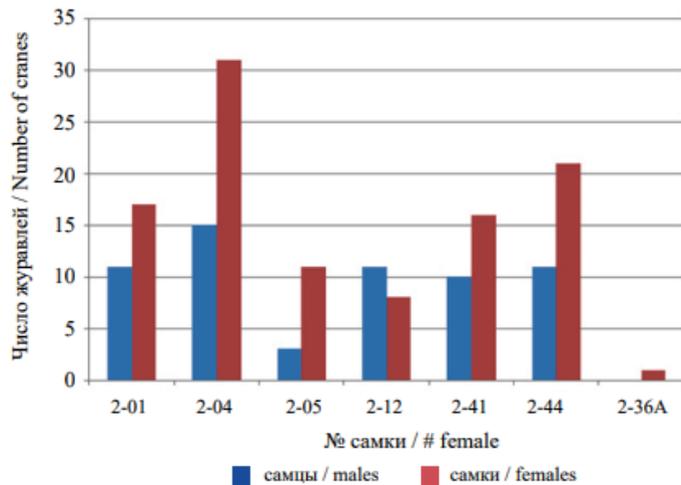


Рис. 3. Соотношение самцов и самок среди потомства у разных самок японских журавлей в период с 1984 по 2009 гг.

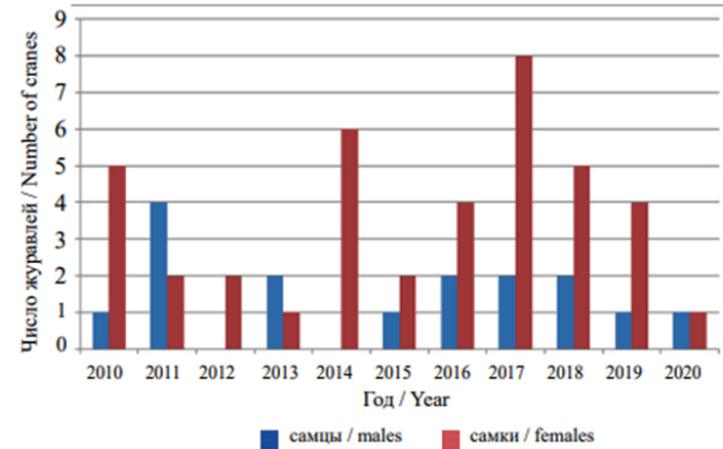


Рис. 4. Соотношение самцов и самок среди потомства всех самок японских журавлей по годам за период с 2010 по 2020 гг.

С 2009 по 2020 гг. в Питомнике от пяти самок японских журавлей получено 19 самцов, включая четыре погибших эмбриона, и 41 самка, включая шесть погибших эмбрионов. У пяти эмбрионов пол не был определен (рис. 4, 5). Таким образом, за этот период первичное соотношение полов составило 0,316, т. е. практически такое же, как и в предыдущий период.

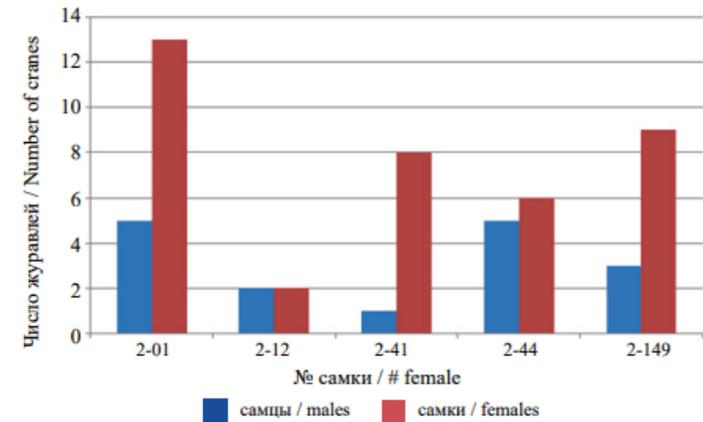


Рис. 5. Соотношение самцов и самок среди потомства у разных самок японских журавлей в период с 2010 по 2020 гг.

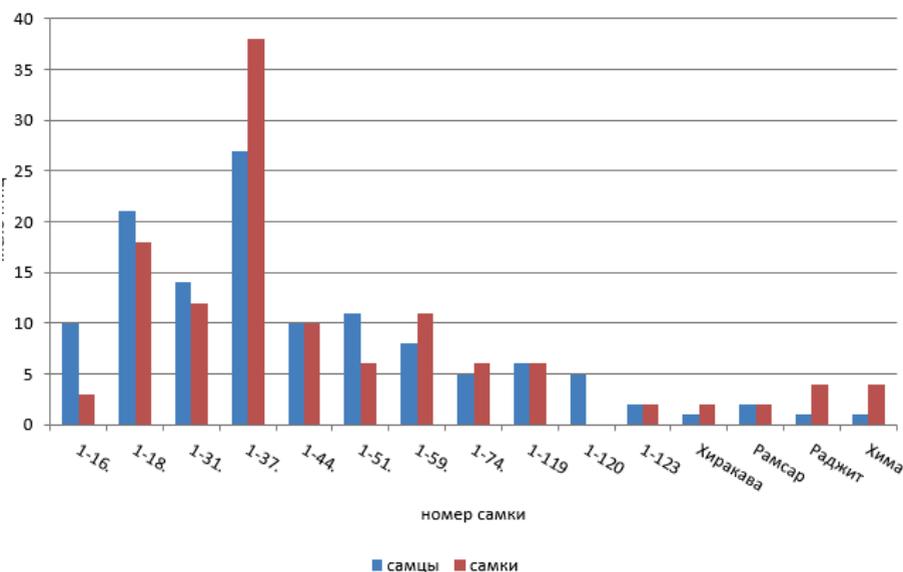


Рис. 6. Соотношение самцов и самок в потомстве разных самок стерхов в период с 1989 по 2009 гг.

В 1989–2009 гг. от 15 самок стерхов получено 126 самцов и 129 самок, и соотношение их полов составило 0,49, что близко к теоретически ожидаемому 0,5, т. е. равному для каждого пола (рис. 6). За период с 2010 по 2020 гг. от 12 самок стерха получено 67 самцов и 66 самок, включая восемь погибших эмбрионов самок и 10 эмбрионов самцов (рис. 7). У 13 эмбрионов стерхов пол не определен. Таким образом, соотношение полов птенцов у стерхов в период с 2010 по 2020 гг. также примерно равное.

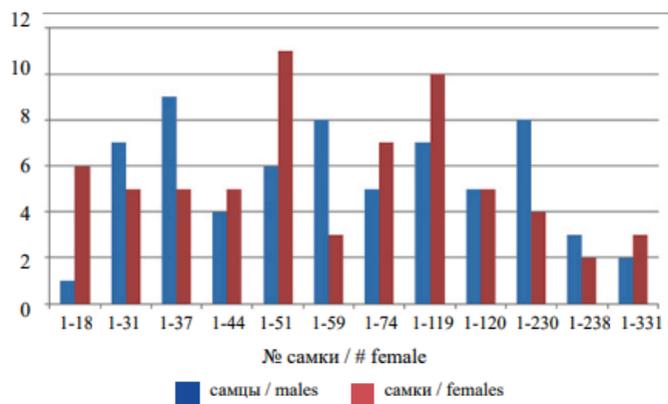


Рис. 7. Соотношение самцов и самок среди потомства у разных самок стерха в период с 2010 по 2020 гг.

Практически равное соотношение полов у птенцов стерхов также подтверждается результатами определения пола по ДНК другим методом, с использованием молекулярно-генетического маркера пола птиц EE0.6, согласно которым за период с 2009 по 2014 гг. первичное соотношение полов составило 40:44, вторичное – 36:39 (Мудрик и др., 2015).

У двух самок стерхов, в потомстве которых в период с 2010 по 2020 гг. было больше самок, в предыдущий период с 1989 по 2009 гг. оказалось больше самцов. Одна самка в период с 1984 по 2009 гг. имела в потомстве равное количество самок и самцов.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Существует несколько теоретических моделей, объясняющих распределение полов потомства. Наблюдаемое преобладание самок в потомстве японских журавлей, по-видимому, согласуется с гипотезой Триверса и Виллард об адаптивном смещении пола потомства. Они предполагали, что самки млекопитающих корректируют соотношение полов потомства в зависимости от состояния матери, чтобы максимизировать свой репродуктивный успех, по их теории в благоприятные годы, производя больше сыновей (Trivers, Willard, 1973). Позднее эту гипотезу последователи доработали и формулируют таким образом: если выживаемость и успешность потомства разного пола сильно отличается в благоприятные и неблагоприятные годы, то родители производят в благоприятные годы больше потомства того пола, который больше страдает в неблагоприятные.

В некоторых работах показано, что в природе у ряда видов наблюдается отклонение в соотношении полов от равного, и это иногда можно объяснить адаптивными приспособлениями. Например, при изучении соотношения полов потомства обыкновенной неясыти (*Strix aluco*) получено, что в годы с высокой численностью полевков рождалось больше самок, что объяснено тем, что самки крупнее и требуют больше корма (Appleby et al., 1997). В ранних кладках обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus*) отмечено больше птенцов-самцов, а в поздних – самок (Dijkstra et al., 1990). Авторы объяснили это явление тем, что самцы из более ранних кладок могут начать размножаться уже на следующий год, в отличие от самцов из поздних кладок, самки же, как из ранних, так и из поздних кладок, могут начать гнездиться уже в годовалом возрасте.

У тихоокеанского орлана (*Haliaeetus pelagicus*) наблюдалось преимущественное вылупление самок из первого яйца в выводках с двумя птенцами (Мастеров и Романов, 2014). Авторы также пишут в своей книге, что по данным Bortolotti такая же закономерность отмечена у белоголовых орланов (*Haliaeetus leucocephalus*): из 37 выводков с двумя птенцами в 63% случаев первыми появлялись самки. Данную закономерность авторы объясняют более высокой агрессивностью птенцов самцов, в выводках. Где первыми появились

птенцы-самцы чаще отмечали случаи гибели младшего птенца из-за агрессии старшего. Также проводилось изучение соотношения полов птенцов тихоокеанских орланов, и обнаружили, что время начала кладки также достоверно влияет на пол птенцов. Для ранних кладок характерно равное соотношение полов птенцов. Из яиц, отложенных в середину сезона, появляется больше самок (58,9 %), в то время как для поздних кладок (16–25 день) характерно соотношение в пользу самцов (Masterov, 2000). У кооперативно размножающейся птицы-апостола (*Struthidea cinerea*, Corcoracidae) нашли, что соотношение полов среди всего потомства было смещено в сторону самцов (57,9%; n = 171), как и среднее соотношение полов в выводке (0,579; n = 70 выводков), что, возможно связано с тем, что сыновья более активно помогают в выращивании следующего потомства (Woxvold & Magrath, 2008).

В ряде экспериментальных работ авторы показали возможность влияния внешних условий на соотношение полов птенцов (Clout et al., 2002; Elliott et al., 2001; Martins, 2004; Merton, 2006; Nager et al., 1999; Robertson et al., 2006). Так, после организации подкормки самок какапо (*Strigops habroptilus*) в природе, в потомстве этих попугаев стало наблюдаться значительное смещение в сторону самцов (до 70%). Так как какапо – полигамный вид, избыток самцов не желателен для успешного сохранения этого редкого вида. После того, как был изменен режим подкормки, преобладание самцов в потомстве прекратилось (Clout et al., 2002; Elliott et al., 2001; Robertson et al., 2006).

По наблюдениям в Питомнике птенцы-самки японских журавлей растут медленнее и менее активны, чем птенцы-самцы. Из-за своей пассивности они получают меньше корма от родителей, так как те уделяют больше внимания активному птенцу-самцу. Согласно гипотезе Триверса и Вилларда, можно предположить, что при благоприятных условиях Питомника японские журавли производят больше самок, поскольку этот пол более уязвим в неблагоприятных условиях. У стерхов же, в результате повышенной агрессии между птенцами, как правило, выживает один птенец (вероятно, старший) не зависимо от пола. Самки японского журавля природного происхождения (2–01, 2–04, 2–05, 2–44, 2–36A) (рис. 3, 5) также давали в потомстве больше самок. Поэтому преобладание птенцов-самок в потомстве не связано с тем, природного ли происхождения самка-родитель, или выведена в неволе. Только одна самка 2–12, рожденная в Питомнике, имела в первый период больше самцов, а во второй – равное число самок и самцов. Выведенная в Питомнике новая самка 2–149, пол птенцов которой определяли только в период с 2010 по 2020 гг., также произвела в потомстве больше самок, чем самцов.

Достижение современной эпигенетики, цитологии и генетики показывают, что воздействие каких-либо внешних условий на распределение половых хромосом возможно. В настоящее время изучение тонких механизмов управления сегрегацией (расхождением хромосом вовремя клеточного деления) показало, что внешние условия через состояние организма самки могут при-

водить к нарушению сегрегации, при этом получается больше потомства того или иного пола. Более того, птицы, видимо, более, чем млекопитающие способны к такому манипулированию полом потомства за счет ряда особенностей: гетерозиготным полом у птиц являются самки, которые определяют пол потомства; мейотическое деление происходит непосредственно перед овуляцией и оплодотворением незадолго до откладки яйца; большая разница в размерах и форме половых хромосом Z и W в размерах их белковых комплексов (Rutkowska, Vadyaev, 2008; Тагиров, 2013). Содержимое цитоплазмы ооцита (например, количество половых гормонов, гормонов стресса) может оказывать влияние на происходящие во время мейоза процессы, что может приводить к нарушению сегрегации хромосом. Механизмы драйва половых хромосом подробно описаны в обзорах (Rutkowska, Vadyaev, 2008; Тагиров, 2013).

## ВЫВОДЫ

Соотношение полов потомства птиц является очень важной и пока еще плохо изученной темой. Отклонения от равного соотношения полов может быть весьма значимым фактором для сохранения редких видов как в природе, так и в искусственно созданных условиях. В результате определения пола потомства журавлей в Питомнике выявлено, что у японских журавлей наблюдалось стойкое отклонение соотношения полов в сторону самок (около 0,3) в течение двух периодов исследования – с 1984 по 2009 гг. и с 2010 по 2020 гг. Это соответствует гипотезе Триверса и Вилларда об адаптивном соотношении полов в потомстве: птенцы-самки японских журавлей по наблюдениям в Питомнике растут медленнее и, видимо, больше гибнут в природе в неблагоприятные годы. Возможно, при благоприятных условиях Питомника и содержании в корме большого количества животных белков происходит отклонение в потомстве в сторону самок. Современные механизмы эпигенетики, цитологии и генетики показывают, что от содержимого материнской клетки зависит то, какие половые хромосомы Z или W попадут в ооцит, и, таким образом, внешние условия могут влиять на пол потомства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мастеров В.Б., Романов М.С. Тихоокеанский орлан *Haliaeetus pelagicus*: экология, эволюция, охрана. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2014. – 384 с.
2. Мудрик Е.А., Кашенцева Т.А., Гамбург Е.А., Политов Д.В. Определение пола у десяти видов журавлей с помощью ДНК-маркера EE0.6. – Генетика, 2013. 49 (12): 1436–1439.
3. Мудрик Е.А., Кашенцева Т.А., Постельных К.А., Носаченко Г.В., Политов Д.В. Соотношение полов в потомстве искусственной популяции стерха (*Grus leucogeranus* Pallas). // Генетика. 2015. 15 (12): 1439.

4. Нестеренко О.Н., Кашенцева Т.А. Преобладание самок в потомстве японских журавлей и его возможный адаптивный характер. // Труды Окского государственного природного биосферного заповедника. 2015. 34. Рязань: 250–254.
5. Нестеренко О.Н. Отклонения от равного соотношения полов птенцов птиц; возможность адаптивного смещения и механизмы этого явления. // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 2. – М.: ООО «КолорВитрум», 2018. – С. 210–218.
6. Нестеренко О.Н. Возможность манипулирования соотношения полов потомства птиц. // Научные исследования в зоологических парках. 2019. Вып. 34. – М.: 17–28.
7. Тагиров М.Т. Механизмы контроля и детерминации пола у птиц. // *Biotecnologia Acta*, 2013. 6 (1). <http://elibrary.ru/item.asp?id=18986775>
8. Appleby B.M., Petty S.J., Blakey J.K., Rainey P., Mac-Donald D.W. Does variation of sex ratio enhance reproductive success of offspring in tawny owls (*Strix aluco*)? // *Proc. R. Soc. London*, 1997. 264: 1111–1116.
9. Cantarero A., Pilastro A., Griggio M. Nestling sex ratio is associated with both male and female attractiveness in rock sparrows. // *Journal of Avian Biology*, 2018. 49 (8). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jav.01666>
10. Clout M.N., Elliott G.P., Robertson B.C. Effects of supplementary feeding on the offspring sex ratio of kakapo: a dilemma for the conservation of a polygynous parrot. // *Biological Conservation*, 2002. 107 (1): 13–18.
11. Dijkstra C., Daan S., Buker J.B. Adaptive seasonal variation in the sex ratio of kestrel broods. // *Funct. Ecol.*, 1990. 4: 143–147.
12. Dijkstra C., Riedstra B., Dekker A., Goerlich V.C., Daan S., Groothuis T.G. An adaptive annual rhythm in the sex of first pigeon eggs. // *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2010. 64 (9): 1393–1402.
13. Elliott G.P., Merton D.V., Jansen P.W. Intensive management of a critically endangered species: the kakapo. // *Biology Conservation*, 2001. 99: 121–133.
14. Griffiths R., Double M.C., Orr K., Dawson R.J.G. A DNA test to sex most birds. // *Molecular Ecology*, 1998. 7: 1071–1075.
15. Komdeur J., Daan S., Tinbergen J.M., Mateman C. Extreme adaptive modification in sex ratio of the Seychelles warbler's eggs. // *Nature*, 1997. 385 (6616): 522–525.
16. Masterov V.B. Postnatal development of Steller's Sea Eagles sexing and aging techniques. // First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia. Wild Bird Society of Japan, Tokyo, Japan. 2000. Pp. 17–28.
17. Martins T.L.F. Sex-specific growth rates in zebra finch nestlings: a possible mechanism for sex ratio adjustment. // *Behavioral Ecology*, 2004. 15 (1): 174–180.
18. Merton D.V. The Kakapo: some highlights and lessons from five decades of applied conservation. // *Journal of Ornithology. XXIV International Ornithological Congress. Hamburg: 2006. 4.*

19. Nager R.G., Monaghan P., Griffiths R., Houston D.C., Dawson R. Experimental demonstration that offspring sex ratio varies with maternal condition. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1999. 96 (2): 570–573.
20. Nesterenko O.N., Antonenkova V.G. Sexing birds using chromosome preparations technique. // *Contributions to the 3rd International Symposium Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals.* – Berlin: 2000. 145.
21. Nesterenko O.N., Kashentseva T.A. Microsatellite analysis of Red-crowned Cranes in Oka Crane Breeding Center and sex ratio of their nestlings. // *Ornithological Science*, 2014. 13: 185.
22. Pike T.W., Petrie M. Potential mechanisms of avian sex manipulation. // *Biol. Rev.*, 2003. 78: 553–574. <https://pdfs.semanticscholar.org/7d8d/a7492576931d08edad315bcb52e3c9697d03.pdf>
23. Robertson B.C., Elliott G.P., Eason D.K., Clout M.N., Gemmill N.J. Sex allocation theory aids species conservation. // *Biology Letters*, 2006. 2 (2): 229–231.
24. Rutkowska J., Badyaev A.V. Meiotic drive and sex determination: molecular and cytological mechanisms of sex ratio adjustment in birds. // *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 12, 2008. 363 (1497): 1675–1686. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2606724/>
25. Trivers R.L., Willard D.E. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. // *Science*, 1973. 179: 90–92.
26. Woxvold I.A. & Magrath M.J.L. Sex-biases in the hatching sequence of cooperatively breeding apostlebirds *Struthidea cinerea* Iain // *Evol. Ecol.* 2008. 22: 139–151.

## ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ КАСПИЙСКОЙ СУЛТАНКИ *Porphyrio porphyrio seistanicus* В МИНСКОМ ЗООПАРКЕ

**И.Р. Орлис**

зоотехник первой категории

Минский зоопарк, Минск, ул. Ташкентская, 40. Республика Беларусь,  
*prosvet@minskzoo.by*

**Аннотация.** В статье рассматривается опыт содержания и размножения в условиях зоопарка каспийских султанок, накопленный за 2 периода разведения этих птиц (в 1986–1994 и 2005–2014 гг.). Рассматривается способ выращивания птенцов, оказавшийся успешным в условиях Минского зоопарка. Наш опыт может быть полезен другим зоопаркам, содержащим этих птиц.

**Ключевые слова.** Султанка, *Porphyrio*, разведение, выращивание птенцов, содержание в зоопарке, опыт разведения.

## EXPERIENCE IN PURPLE SWAMPHEN *Porphyrio porphyrio seistanicus* BREEDING IN THE MINSK ZOO

**I.R. Orlis**

**Abstract.** The article describes the experience in keeping and breeding purple swamphen in the zoo conditions received during two breeding periods (1986–1994 and 2005–2014). The method of raising chicks that appeared to be successful in the conditions of the Minsk Zoo is considered. Other zoos keeping these birds can use the developed technique.

**Keywords.** Purple swamphen, *Porphyrio*, breeding, raising chicks, keeping in the zoo, breeding experience.

В Минском зоопарке султанки содержатся с 1985 года. Долгое время сведения об их размножении в условиях неволи отсутствовали. Поиск по литературным (а позже и интернет-) источникам давал лишь общие сведения о биологии этих птиц [1–8]. Когда мы начинали разводить султанок в 80-х годах прошлого века, практически никакой литературы о разведении каспийских султанок в неволе не было, и приходилось опираться исключительно на собственный опыт. Этим и обусловлена актуальность проблемы, ведь наш зоопарк – один из немногих, где был разработан способ разведения, который позволяет уже больше тридцати лет получать потомство у этих прекрасных птиц. Поэтому и ценен наш опыт, полученный за много лет проб и ошибок. Многие птицы, живущие в других зоопарках, выведены у нас. Дело в том, что выловленные в природе султанки очень пугливы и, в условиях зоопарка, при приближении к ним человека лезут на сетку и ломают пальцы. Выкормленные же нами птицы были абсолютно ручными.

Первую султанку привезли в Минский зоопарк из района Кызыл-Агачского заповедника. Сразу отметим, что все султанки нашего зоопарка в разное время попадали к нам оттуда. Это была взрослая птица, отловленная в природе. Поселили ее в вольере 3 x 3 x 1,5 метра. Собран вольер был прямо на дёрне, декорирован натуральными кочками рогоза, брали его прямо из старицы р. Свислочь, на которой и стоит Минский зоопарк. Людей птица боялась и, когда открывали дверь в вольер, уходила за декорацию. Первое время, мы сильно опасались за ее здоровье, поскольку не видели, чтобы птица что-либо ела. Предлагали ей морковь, рогоз, яйца, мясо, улиток и креветок... – все оставалось нетронутым. Нам было невдомек, что в вольере было просто полно природного корма (камыш, рогоз, различные беспозвоночные и т.п.), и ела султанка, скорее всего, в темное время суток. Эта птица прожила в зоопарке до середины 90-х годов.

Следующих султанок мы получили в 1986 году. Из того же района заповедника к нам прибыло 6 молодых птиц. Первое время султанки жили в общем вольере размером 6 x 12 x 2,5 метра. Собран он был прямо в старице (рис. 1). Пол вольера представлял собой насыпной берег, в качестве декора выступали маты, сплетенные из камыша. Позже в вольере пророс рогоз и аир, а решетку оплели паслен и хмель. Просуществовал этот вольер до 2021 года.



**Рис. 1.** Султанка в вольере на берегу р. Свислочь

К привезенным птицам мы подсадили и взрослую султанку. Кормили их зерном, яйцами, нарезанным мясом, давали вареную пшеничную кашу и рогоз. Его стебли резали и давали в очень большом количестве. У рогоза птицы отъедали только нижнюю нежную часть стебля, для этого они зажимали стебли средним и задним пальцами лапы.

В 1988 году в мае загнездились две пары. Гнезда они устроили в шалашах из камыша. Опасаясь, что яйца могут пропасть, мы забрали их и заложили в инкубатор. Всего мы собрали 5 яиц. По литературным источникам, насиживают птицы 25–35 дней. Поэтому, когда прошли, как нам казалось, все сроки инкубации яиц – почти 40 дней – да и при потряхивании они выглядели, как болтуны, мы решились их разбить и, к огромному сожалению, в 3-х обнаружили птенцов. Так пропала первая кладка. Стало понятно, что стоит попробовать оставить яйца птицам на самостоятельное насиживание.

В конце зимы 1989 года мы столкнулись с внутривидовой агрессией султанок. В теплом помещении, куда переводили птиц в холодное время, начались проблемы в группе. Птицы, сформировавшие 2 пары, начали драться с остальными членами группы. Пары пришлось срочно отделять. Для этого сварили новый вольер размером 10 x 12 метров. Разместили его прямо в зарослях рогоза, недалеко от пешеходной деревянной дорожки, которая тянулась через болото старицы. Для гнезд установили два больших колеса от МАЗа, над ними соорудили шалашики из камыша. В этот раз мы дождались, когда птенцы вывелись из яиц, и забрали их. Всего получили 8 птенцов от двух пар.

В тот год в зоопарк переехал из Березинского заповедника глухариный питомник. Заботы о потомстве султанок взяла на себя заведующая питомником Малютина Надежда Владимировна. Именно она выкормила первых птенцов султанок и разработала технику их выращивания, которой мы пользуемся до сих пор:

1. **Вылупившихся птенцов** сперва посадили на подстилку из вафельных полотенец. Но этот вариант оказался неудачным: они цеплялись за ткань своими длинными когтями. Поэтому для подстилки мы резали им свежий рогоз, благо его в нашем зоопарке было в изобилии. Такая подстилка оказалась удачным вариантом для развития здоровых конечностей у птенцов. Сидели они первое время в пластиковом тазике, обогрев осуществлялся лампочкой сверху. Примерно через полторы недели лампочку убрали, но температура в помещении сохранялась 26–28 градусов.

Кормили их практически постоянно (каждый час, а то и чаще). Возле тазика с птенцами стояло мясо, нарезанное червячками, измельченная белая часть рогоза и чашка Петри со свежей ряской. Кормили птенцов пинцетом, вкладывали пищу в раскрытые клювы. Чашку с ряской ставили внутрь тазика, пинцетом захватывали немного ряски, вкладывали в клювик и опять опускали в ряску. Вскоре птенцы начинали сами ковыряться в ряске. К месяцу они начинали брать корм лапкой.

2. **В возрасте двух недель** их переводили в ясли для птенцов глухарей. Ясли представляли собой ящик из мелкой сетки 1x1 метр с сетчатым дном, стоящий на ножках на высоте 0,5 метра. Ящик выставляли на улицу для принятия солнечных ванн.

3. **К двум месяцам** птенцов переводили в уличный вольер, отдельно от взрослых птиц. Воду ставили в небольшом мелком тазике.

С возрастом изменялся и внешний вид птенцов:

- вылупившиеся пуховички покрыты черным пухом (рис. 2). Толстые лапы сперва сизо-черного цвета, через пару дней розовеют, а позже становятся мясного цвета. На первом пальце крыла есть ярко-красный коготок, который исчезает к примерно пятому дню. Клюв в первые дни белый, потом его кончик чернеет, появляется черная окантовка по краю челюсти;

- к месячному возрасту клюв чернеет, бляшка на лбу из голубоватой становится черной с белыми пятнышками. Потом пятнышки исчезают, бляшка становится черной;
- после двух месяцев клюв и бляшка приобретают красный цвет с черными пятнами;
- примерно к 4 месяцам клюв и бляшка становятся красными, а ноги – светло-розовыми;
- у молодых птиц окраска тусклее, чем у взрослых, грудь и брюшко серые.



Рис. 2. Птенцы каспийской султанки 3–4-дневного возраста

После того, как птенцов забрали, взрослые птицы в вольере сделали повторную кладку. Правда, три птенца вывелись только у одной пары. На зимовку обе размножающиеся пары посадили в один вольер.

И далее, до 1994 года, мы стабильно получали потомство от каспийских султанок: постоянно было 3–4 размножающиеся пары, от каждой из которых получали по выводку в год. Султанки откладывали яйца, самостоятельно насиживали их, мы дожидались вылупления птенцов, после чего забирали малышей и вручную выкармливали. В возрасте чуть старше месяца птенцов можно было высаживать в открытый вольер. Зимовали птицы в отапливаемом помещении, размножающиеся пары отдельно от остальных птиц. Был разработан рацион, в состав которого входят мясо, яйца, натертая морковь, капуста, каша, зерновая смесь из подсолнуха, пшеницы. Трава и рогоз и по-прежнему составляли большую часть рациона.

Хочется отметить, что наши птенцы пользовались большим спросом в других зоопарках. Выловленные в природе, эти красивые птицы очень пугливы и часто ломают длинные пальцы и ноги при малейшем беспокойстве. Выращенные же в неволе птицы были совершенно ручными и даже наглыми, умудрялись нападать даже на журавлей. Правда, с содержанием настолько ручных птиц возникали свои сложности: птицы ходили за сотрудником по пятам, пытались развязать шнурки, забрать веник...

С 1994 по 2005 годы размножение султанок в нашем зоопарке по ряду причин прекратилось. К 2005 г у нас осталось 5 птиц. Зимовали они в теплом помещении на втором этаже птичника в одном вольере с каравайками и колпицами. Вольер был Г-образной формы, располагался вдоль двух стенок помещения, разделен на пять отсеков (рис. 3). Вольер был спланирован так, чтобы можно было преобразовывать его как в единое помещение, так и разделять на отсеки.

С двух сторон располагались входы, что позволяло спокойно чистить помещение с большим количеством птиц (в одно время в этом вольере содержалось 24 птицы). В конце зимы сформировалась пара султанок, и весной 2005 года они начали строить гнездо прямо в зимнем помещении. Султанок отделили и оставили в помещении, остальных птиц высадили в открытый вольер.



Рис. 3. Г-образный вольер для зимовки султанок и других околотовных птиц, 2005 г.

Птицы были абсолютно ручными. Самец со своеобразным криком подносил самке кусочки рогоза и камыша, последний он отламывал прямо от мата, огораживающего стенку вольера. Самка отложила 5 яиц. Насиживали птицы попеременно. Через 30 дней из всех яиц вывелись птенцы. Родители прилежно ухаживали за ними. Откусывали клювом от зажатых в лапах стеблей рогоза маленькие кусочки и заботливо вкладывали в раскрытые клювики птенцов. Ставили мы в вольер подносы с нарезанными яйцами, мясом, кашей. Постоянно стоял и поднос с ряской. Птенцы вскоре начали повторять все за родителями и сами ковырялись в ряске возле клювов взрослых птиц. Но родители все равно их продолжали кормить. Мы очень радовались и не спешили отселять потомство. Но, к сожалению, через две недели такой

заботы о птенцах взрослые птицы зажали малышей в своих длинных пальцах и методично стали откусывать от них кусочки. Спасти из пяти удалось двух, но и у тех не хватало фаланг пальцев. Разумеется, больше подобный опыт самостоятельного воспитания потомства каспийскими султанками мы не повторяли.

В конце 2005 года наше поголовье султанок пополнилось 15 птицами (из района Кызыл-Агачского заповедника). С 2005 по 2014 годы у нас был второй период активного разведения султанок (рис. 4). В среднем, ежегодно 2 пары птиц откладывали яйца. Формирование пар происходило во время зимовки. Самым сложным было отделить сформированные пары от остальных султанок, потому что зимой они сидели в одном помещении. Птицы моногамны, в конце зимы самцы начинали ухаживать за самочками, исполняли ритуальный танец – подрагивали хвостом со звуками «чак-чак». Из-за большой скученности, начинали гонять других птиц. В принципе, можно было их окольцевать, но в то время кольца достать мы не смогли.

Отделив пары, всех остальных выпускали в уличный вольер. В помещении разделяли пары друг от друга по разным вольерам. Оставлять вместе их не рисковали. И вновь птенцы султанок появлялись из года в год в нашем зоопарке. Их рацион разнообразили личинками зофобаса, мучными червями и новорожденными мышатами. Взрослые птицы и подращенные птенцы отправлялись жить в открытый вольер.

Таким образом, за два периода размножения каспийских султанок в нашем зоопарке удалось разработать технику успешного выращивания птенцов. Когда в 2019 и 2020 годах султанки вновь отложили яйца, птенцов выкармливали только вручную по описанному способу. Надеемся, что наш опыт разведения окажется полезным и для сотрудников других зоопарков.

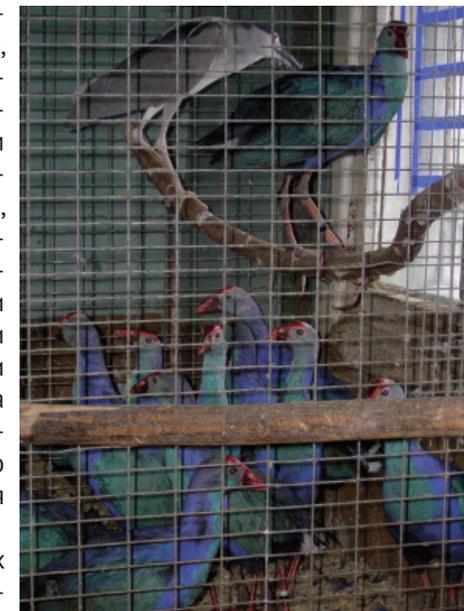


Рис. 4. Султанки спокойно относятся к совместному содержанию во время зимовки, но только до формирования пар

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кызыл-Агачский заповедник // Заповедники Советского Союза. / Под ред. проф. Банникова А.Г. – М.: изд. «Колос». 1969 – С. 397–398.
2. Определитель позвоночных животных фауны СССР: в 3 т. – М.: изд. «Прогресс», 1974.
3. Красная книга РСФСР. Животные. – М.: изд. «Россельхозиздат» / АН СССР, Главное Управление охотничьего хозяйства и заповедников при совете Министров РСФСР. / Сост. В.Г. Кривенко – 1983. – С. 245–246.
4. Птицы. Фауна мира. Справочник. / под ред. В.Д. Ильичёва – М.: ВО «Агропромиздат»; 1991 г. – С. 114–115.
5. Птушки Европы. Палявы вызначальнік / Навуковае Выдавецтва ПВН; / Рэд. М. Нікіфарау. – Варшава, 2000. – С. 93.
6. Коткин А.А. От зоопарка к зоопарку по Европе – М.: Изд. «Армада-пресс», 2001. – С. 125.
7. Арлотт Н. Птицы России справочник-определитель. / Н. Арлотт, В. Храбрый – СПб: Изд. «Амфора», 2009. – С. 128.
8. Птицы: содержание, разведение, ветеринария. / «Парк птиц»; сост. Белявская Т.Р., Машкина Ю.В. – Москва, 2013 – стр. 80–83.

## ПРЕБЫВАНИЕ СВОБОДНОЖИВУЩИХ ПТИЦ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДА

*В.А. Остапенко, Н.И. Скуратов*

ГАУ «Московский зоологический парк», Москва, Россия  
v-ostapenko@list.ru

**Аннотация.** На основании многолетних наблюдений авторы составили список видов птиц, встреченных ими в Московском зоопарке. Определены относительная численность птиц, характер их пребывания и другие экологические параметры. Зоопарк активно участвует в обогащении авифауны города различными видами птиц (водоплавающими, колониальными, насекомоядными и пр.).

**Ключевые слова.** Московский зоопарк, свободноживущие птицы, местная фауна, интродуценты, обогащение городской авифауны.

## FREE-LIVING BIRDS STAY AT THE MOSCOW ZOO IN DIFFERENT PERIODS OF THE YEAR

*V.A. Ostapenko, N.I. Skuratov*

**Abstract.** Based on many years of observations, the authors compiled a list of bird species they met at the Moscow Zoo. The relative number of birds, the nature of their stay and other environmental parameters are determined. The zoo is actively involved in enriching the avifauna of the city with various species of birds (waterfowl, colonial, insectivores, etc.).

**Keywords.** Moscow Zoo, free-living birds, local fauna, introduced species, enrichment of urban avifauna.

Московский зоопарк, как и многие другие зоопарки, имеют свойство привлекать к себе птиц из разных экологических групп. В каждом отдельно взятом случае свободноживущая авифауна зоопарка зависит от его особенностей: наличия или отсутствия водных пространств (прудов, речек, рвов, заполненных водой, фонтанов и пр.), флористического состава (древесно-кустарниковых насаждений, лужаек, клумб, рабаток), величины и формы построек (в виде горок для хищных птиц,зданий для персонала зоопарка, павильонов для теплолюбивых животных и пр.). Немаловажное значение имеет доступность для синантропных птиц кормов, предназначенных животным зоопарка.

За многолетние наши наблюдения в Московском зоопарке, превышающие 40 лет, нами были отмечены птицы многих видов, которые относятся к различным систематическим таксонам и экологическим группам. Часть птиц входит в так называемую группу синантропных различного уровня, имея набор адаптаций к соседству с человеком, и его постройкам. Некоторые птицы оседлые, но есть виды, пребывающие в зоопарке только в определенные сезоны года.

Характеризуя Московский зоопарк, отметим, что он существует на одном и том же месте уже около 160 лет, начиная с февраля 1864 года. Современная его площадь превышает 20 га, из которой на четыре пруда приходится около 4 га. Зоопарк разделен Большой Грузинской улицей на две примерно равные части, каждая из которых имеет по два пруда. Так называемая Новая территория была открыта для посещения около 100 лет назад – в 1926 году. Вокруг прудов и вдоль дорожек растут крупные лиственные деревья (тополи, ивы, клены, маньчжурский орех, ясень, вяз, яблони, боярышник и другие), хвойные деревья (ели, сосны, лиственницы, туи), кустарники сирени, дерена, барбариса, роз, а также декоративные многолетние и однолетние цветы. Все это способствует привлечению водоплавающих [1] и древесно-кустарниковых птиц. В зоопарке немало капитальных строений в виде искусственных скал или зданий различных конструкций. Помимо декоративных кустарников, много газонов, а также многолетних и однолетних цветов. Кроме зимних помещений для теплолюбивых животных, есть множество открытых (уличных) загонов и вольер.

Ниже мы поместили повидовые очерки о свободноживущих птицах Московского зоопарка [5] с кратким описанием их поведения и причин, по которым они предпочитают зоопарк другим территориям города или своей естественной среде обитания. Некоторые виды относятся к явным интродуцентам (табл. 1), что вызывает неоднозначное отношение к ним экологической общественности и природоохранных муниципальных структур.

**Большой баклан** – *Phalacrocorax carbo*, лётные особи появились из коллекции Московского зоопарка. Птенцам перестали подрезать маховые перья на крыльях. Они были рождены в помещении Павильона «Фауна Индонезии» – зимой, и на «Болоте» – летом, пруде Новой территории, в смешанной колонии больших бакланов и двух видов пеликанов – кудрявого и розового. Рождены в период 2018–2021 гг. Молодые птицы перелетали на другие пруды зоопарка, держась на них в теплое время года. Часто возвращались на «Болото» к месту кормежки. После зимовки (в южных широтах) одиночные птицы вновь появлялись на прудах зоопарка, в том числе и на Большом пруду. Из-за отсутствия на нем достаточного количества рыб, бакланы в конце концов исчезли. Нам видится, что лётные бакланы в зоопарке – явление скорее отрицательное, поскольку активно поедают нужную для прудов рыбу, очищающую их от водных растений и водорослей.

**Огарь** – *Tadorna ferruginea*, появился в качестве свободноживущих птиц из основной коллекции Московского зоопарка, когда выведенным птенцам перестали купировать крылья. Это происходило в 1950-х годах. К настоящему времени сформировалась городская популяция огарей [4, 6], которая к 2023 году насчитывает 2 тысячи особей и более (рис. 1). Огари, как норные и скальные утки нашли в городе подходящие для гнездования ниши – чердаки зданий различного типа и теперь в период гнездования распределены по территории Москвы и ближайших пригородов. Там, где имеются водоемы для выращива-

ния потомства. На зиму огари собираются на прудах Московского зоопарка, а последние годы несколько сотен этих птиц зимует на Царицынских и Коломенских прудах.



Рис. 1. Огари на Большом пруду Московского зоопарка – самый массовый вид водоплавающих птиц (фото В.А. Остапенко)

Отметим здесь, что вид для Московского региона считается интродуцентом, хотя и не дальним, поскольку естественные места его гнездового ареала лежат в степной зоне Евразии, в 600–700 км к югу от Москвы.

**Пеганка** – *Tadorna tadorna*, появилась в качестве лётной птицы аналогично огарю, однако не нашла достаточного числа мест, подходящих для массового гнездования в Москве и ее численность остается невелика, в пределах нескольких десятков особей. Ее мы также относим к ближним интродуцентам, поскольку границы ареала вида проходят на западе по Балтийскому побережью, а на юге – в степной зоне.

**Мандаринка** – *Aix galericulata*, отдельные птицы появлялись на прудах зоопарка в 2018–2019 годах, где успешно зимовали вместе с основным поголовьем и огарями. В авифауне города летные мандаринки появились, по-видимому, из частных хозяйств. Так, на реке Яузе отмечено более десяти уток этого вида, зимующих на незамерзающих участках реки (рис. 2).

Мандаринку можно считать дальним интродуцентом, поскольку ее ареал находится в южных областях Дальнего Востока – в Амурской области, Хабаровском крае и Приморье. Интересно отметить, что мандаринки из зоопарков и частных коллекций активно заселили некоторые европейские и североамериканские территории, в том числе города и пригородные зоны.

В Пекинском зоопарке его сотрудниками создана небольшая – до 30 пар, синантропная группировка [5]. Для ее поддержания на деревьях, окружающих реку и другие водоемы зоопарка, вывешиваются специальные домики-дуп-

лянки. Мандаринку в Москве можно рассматривать как обогащающий городскую авифауну декоративный элемент. Сомнительно, что дуплогнёздник, коим является мандаринка, может сама без поддержки населения (обеспечивающего птиц искусственными гнездовьями) массово распространиться в городских условиях существования.



Рис. 2. Мандаринки на реке Яузе в Москве зимой  
(из <https://stranabolgariya.ru/foto/utki-mandarinki-v-moskve.html>)

**Кряква** – *Anas platyrhynchos*, среди утиных птиц зоопарка – первой приобрела статус свободноживущего вида. Это произошло в самые первые послевоенные годы (вторая половина 1940-х). Наряду с утками, получившими свободу передвижения из зоопарка, к городской популяции стали примыкать птицы из природы и охотничьих хозяйств (выращенные на охотничьих фермах и выпущенные в природу для пополнения охотничьих ресурсов области) [6]. В городе сформировалась гнездящаяся и зимующая (оседлая) группировка кряквы, насчитывающая в отдельные годы до 30 тысяч особей и более. Несколько сотен крякв и сейчас зимуют на прудах зоопарка, поскольку есть подкормка, предназначенная для водоплавающих птиц, включая лётных.

**Широконоска** – *Anas clypeata*. Ежегодно во второй половине лета отмечаются эти утки на Большом и Малом прудах Старой территории, одиночные перелинявшие особи и группы до 5 птиц.

**Другие виды утиных птиц** (сем. Anatidae). На прудах зоопарка в периоды миграций порой отмечались следующие виды речных уток: шилохвость, свиязь, чирок-свистунок и чирок-трескунок. Это были либо одиночные птицы, либо небольшие стайки до 5 особей. На Большой пруд один раз подсаживался дикий лебедь-кликун и однажды – стая белолобых гусей.

**Красноносый нырок** – *Netta rufina*, также лётные группы берут начало от основного поголовья птиц Московского зоопарка. Однако численность нырков остается на низком уровне – от нескольких особей до десятков птиц. Ранее на пруду новой территории в течение нескольких лет отмечен гибрид красноносого нырка и кряквы. Это была самка. Красноносого нырка мы относим к интродуцентам, как и огаря, не очень дальним, поскольку обитает в степной зоне, в 600 км к югу от Москвы. Из-за своей внешней привлекательности, перспективный вид в городской авифауне.

**Хохлатая чернеть** – *Aythya fuligula*, как и предыдущий вид, лётная группировка берет свое начало от основной коллекции Московского зоопарка. В отличие от других видов нырковых уток, самый экологически пластичный. Хорошо гнездится на островах прудов Московского зоопарка в утиных домиках, зимует в больших количествах на незамерзающих водоемах Москвы.

**Красноголовый нырок** – *Aythya ferina*, во многом сходен с хохлатой чернетью. Зоопарковская лётная группировка дала начало свободноживущей популяции в Москве. По-видимому, часть птиц на зиму мигрирует в южные широты, но часть остается зимовать на незамерзающих водоемах города, в том числе и в зоопарке.

**Белоглазый нырок** – *Aythya nyroca*, также, как и три предыдущих вида нырков, лётные группировки появились в результате успешного разведения вида в Московском зоопарке и оставлении некоторых птенцов без купирования крыльев. Самый редкий вид среди названных уток в зоопарке. Внесен в Красную книгу мира, как вид, близкий к уязвимому положению (NT), а также в Красную книгу РФ. Обитает в средней и южной Европе, в степях и полупустынях западной и средней Азии. Московский регион входит в границы ареала вида, поэтому создание свободноживущей городской популяции (как резервной) имеет большое значение в сохранении этого вида уток. Общая численность ее невелика. В зоопарке обитает несколько особей, которые держатся в основном на пруду Новой территории в течение всех сезонов года.

**Гоголь** – *Bucephala clangula*, появился в Московском зоопарке благодаря деятельности С.М. Кудрявцева, который привез кладки этих птиц из Дарвинского заповедника (Вологодская область). Яйца подложили под насиживающую крякву, а вылупившимся птенцам не стали подрезать крылья. Поэтому образовалась лётная группировка птиц [6]. Одна из окольцованных в зоопарке уток была найдена зимой в Швейцарии, что говорит о наличии у гоголей миграционного состояния. Правда, последнее время в Москве образовалась зимующая группировка гоголей, насчитывающая до 3 тысяч птиц. Традиционно в зоопарке по берегам прудов развешивали дуплянки – гоголятники, в них многие годы гнез-

дилось от одной до 5 пар этих птиц. Ввиду высокой степени территориальности самок гоголей, выращивающих потомство, редко можно было наблюдать на одном пруду два выводка птенцов. Обычно одна из самок изгонялась, а выводки объединялись и воспитывались одной птицей. Ввиду такой особенности гнездовой экологии, гоголи не имеют большой плотности гнездования, но быстро распространились на водоемы Москвы, образовав синантропную популяцию.

**Луток** – *Mergus albellus*, это самый мелкий крохаль нашей российской фауны птиц. В зоопарке неоднократно встречался на прудах (самцы и самки), особенно в периоды миграций птиц. Вероятно, лутки бывают привлечены сюда другими утиными птицами. В то же время отметим, что в зимние периоды лутки зарегистрированы на незамерзающих водоемах Москвы, правда в небольших количествах.

**Серая куропатка** – *Perdix perdix*. Один раз, в осенний период, о стекла нового комплекса Ластоногие (2022 г.) разбилась серая куропатка. Не принадлежала коллекции зоопарка.

**Ястреб-перепелятник** – *Accipiter nisus*, появляется в Московском зоопарке лишь в периоды миграционных перемещений, кормится здесь воробьями, скворцами, но, возможно, и городскими голубями. Обычно это одиночные птицы.

**Чеглок** – *Falco subbuteo*, отмечен однажды в весеннее время 2022 года. Птица пролетела над центральной клумбой зоопарка, местом скопления воробьев. Нам известно гнездование чеглока в парке Московской ветеринарной академии.

**Сапсан** – *Falco peregrinus*, в течение нескольких лет (1990-е годы) одиночные птицы прилетали с высоты (Кудринская площадь 1, стр. 1) к зоопарковской голубятне (Главный вход), где предпочитали охотиться на домашних голубей высоколетных пород (бабочка и пр.). По-видимому, на высоте сапсаны устраивали присаду для охоты или, даже, гнездились.

Многие годы сотрудники ВНИИ Экологии под руководством А.Г. Сорокина проводят выпуски молодых птиц на высотное здание Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, поэтому в Москве в настоящее время можно насчитать до 6–8 обитающих здесь сапсанов, составляющих городскую популяцию.

**Лысуха** – *Fulica atra*, в 1980-х годах, до реконструкции Большого пруда, на его берегу можно было встретить несколько птиц этого вида. Помимо птиц из основной коллекции, имевших подрезанные крылья, были и хорошо летающие лысухи. Правда, после реконструкции пруда в 2015 году мы их больше не встречали.

**Камышница** – *Gallinula chloropus*. Не каждый год летом мы видим камышницу, по берегам Большого и других прудов зоопарка.

**Серебристая чайка** – *Larus argentatus*, в 2000-х годах, особенно после чистки Большого пруда, на его островах начали гнездиться серебристые чайки, прилетевшие сюда из городской популяции [2]. Это крупная и хищная чайка, которая легко ловит голубей, особенно ослабленных и молодых птиц. Нами зарегистри-

рованы случаи поедания чайками утиных птиц, особенно небольших размеров (хохлатая чернеть, например). Фрагменты охоты чаек на голубей и других птиц мы регистрировали во время кормления водоплавающих на берегах пруда и специальной бетонной кормушке. Поэтому орнитологами зоопарка было принято решение об уничтожении кладок чаек на островах. Несмотря на это, некоторые пары все же умудряются вырастить птенцов, но это единичные случаи. Поскольку массового гнездования серебристых чаек в зоопарке нет, чайки активно используют его территорию для ночевки, особенно в осеннее и ранневесеннее время года. По нашим наблюдениям в отдельные вечера в зоопарке собирается от 50 до 100 птиц. Зимой в зоопарке держится небольшое количество этих чаек.

**Сизая чайка** – *Larus canus*, это редкий гость в зоопарке, но обычен на гнездовании в Подмоскovie. Встречаются одиночные птицы и, чаще, в периоды миграций. По сведениям И.Н. Скуратова несколько лет назад на прудах зоопарка были отмечены одиночные гнезда сизой чайки, что вполне соотносится с наблюдениями Е.Д. Поповой-Бондаренко [8] на Люблинских полях фильтрации в Москве в 1984–1985 гг., когда этот вид гнезвился одиночными парами в смешанной колонии озерных, малых (*L. minutus*) чаек и речной крачки.

**Озерная чайка** – *Larus (Chroicocephalus) ridibundus*, впервые появилась на гнездовании в зоопарке в 2020 году, когда на двух островах Большого пруда были обнаружены 3 гнезда [7]. В следующем, 2021 году, было уже 11 гнезд, в последующие два года численность озерных чаек в Московском зоопарке вновь возросла. Теперь на большинстве островов Большого пруда были гнезда птиц этого вида. Гнездование начиналось в апреле, а в июле на прудах зоопарка было уже много оперившихся молодых птиц. В отличие от крачек, улетающих кормиться на Москву-реку, многие озерные чайки с успехом кормились в



Рис. 3. Озерные чайки и серые вороны кормятся на кормушках фламинго (фото В.А. Остапенко)

самом зоопарке. Особенно им нравились корма фламинго. Здесь чайки конкурировали с воронами, добывая корм из кормушек фламинго (рис. 3). Отметим, что в предыдущие годы существования Московского зоопарка озерные чайки здесь не гнездились. Лишь изредка в периоды кочевок и миграций отдельные птицы появлялись на короткое время над акваторией прудов.

**Речная крачка** – *Sterna hirundo*, отмечена на гнездовании в Московском зоопарке в первой декаде 2000-х годов [2]. Уже в 2008 году прилетело на гнездовье 8 пар крачек. Численность по годам довольно стабильна – от шести до 15 пар. Прилетают речные крачки в Московский зоопарк в конце апреля – первых числах мая. Первое яйцо в гнезде появляется в конце мая – начала июня. Последних птиц в колонии регистрируют в начале августа. На численность группировки речных крачек в Московском зоопарке значительно влияют серебристые чайки. Чем выше численность последних на территории зоопарка, тем меньше речных крачек в их гнездовой колонии, и падает успех размножения.

**Кулики, сем. Бекасовые** – *Scolopacidae*. По берегам Большого пруда каждое лето можно видеть одиночных куликов чернышей, реже перевозчиков. Это несомненно мигрирующие птицы, кормящиеся на прудах города и случайно залетевшие в зоопарк.

**Городской сизый голубь** – *Columba livia var. urbana*, имеет широкое распространение, связанное с населенными пунктами на разных материках. Предок его – сизый голубь обитает в странах Средиземноморья, Средней и Южной Азии. В Московский зоопарк голуби привлекаются из соседних кварталов города на корма для водоплавающих птиц, которые рассыпаются вдоль уреза воды в специальной бетонной кормушке или по берегам водоемов. Общая численность голубей в период их кормления, особенно в теплое время года достигает нескольких сотен (рис. 4).



Рис. 4. Городские голуби в ожидании кормов у места кормежки водоплавающих птиц (фото В.А. Остапенко)

Естественными врагами голубей в зоопарке являются серые вороны и серебристые чайки. В основном хищники отлавливают молодых голубей или больных птиц.

**Совы** – *Strigidae*. На Болоте Новой территории ранними веснами неоднократно встречали длиннохвостых неясытей. Возможны залеты в зоопарк и серых неясытей – так обычных в парках и лесопарках города. Вероятно, птицы были привлечены серыми крысами, обитающими на территории зоопарка.

**Черный стриж** – *Apus apus*, эти птицы появляются в небе над зоопарком с конца мая, то есть времени их прилета с мест зимовки, и до второй половины августа, когда они улетают из наших широт.

**Средний пестрый дятел** – *Dendrocopos medius*, периодически встречаем этих дятлов на деревьях зоопарка. Особенно часто – в теплое время года.

**Белая трясогузка** – *Motacilla alba*, самая обычная птица зоопарка, которая кормится на его асфальтовых дорожках и подоконниках зданий различными мелкими насекомыми. Возможно она и гнездится в зоопарке, но до настоящего времени мы не находили ее гнезд.

**Скворец** – *Sturnus vulgaris*, массовый вид птиц в зоопарке, особенно в период послегнездовых кочевок. Скворцы образуют на крупных ивах, ясенях и других деревьях, окружающих пруды, большие ночные скопления. Численность скопления постоянно меняется и достигает нескольких тысяч особей (рис. 5). Такое скопление держится в течение июля-октября. Отдельные пары гнездятся в зоопарке, используя естественные дупла деревьев.



Рис. 5. Скворцы, собирающиеся на ночевку (из <https://catalog-photo.ru/%../>)

**Ворон** – *Corvus corax*, одиночные птицы или пары порой, особенно в зимнее время, появляются на прудах зоопарка. Однажды мы наблюдали кормление ворона на трупе огаря, происходившее на льду Большого пруда.

**Серая ворона** – *Corvus cornix*, массовый синантропный вид, изредка гнездящийся в зоопарке, но чаще встречающийся в периоды кочевков и миграций. Численность ворон бывает большой – до нескольких сотен птиц. В зимнее время численность ворон уменьшается. В период гнездования в зоопарке летуют неполовозрелые особи в возрасте 1–2 лет. Активно питаются комбикормами водоплавающих птиц на прудах зоопарка, а также кормом фламинго (рис. 3).

Ранее (1980-е годы) нами осуществлялось массовое кольцевание (более 1500 особей) ворон, которых отлавливали в норвежские ловушки (3 шт.) на территории зоопарка [3]. Оказалось, что в зоопарке летуют и зимуют птицы из популяции, имеющей территорию, протянувшуюся от Московской области на северо-восток до республики Коми (Сыктывкар). А гнездящиеся в Москве и Подмоскovie вороны улетают на зимовку в юго-западном направлении – до Николаева и Одессы. Интересен случай отлова в 1985 году в зоопарке черной вороны (*Corvus corone*), вдали от ареала вида (Центральная Сибирь). Это либо редкий залёт, либо меланистическая особь серой вороны.

**Галка** – *Corvus monedula*, зимующая птица зоопарка и других мест Москвы. Иногда гнездится в зоопарке, используя для этого подвешенные к деревьям голиные домики. Особенно после того, как голи перестали гнездиться в зоопарке. Зимние стаи галок насчитывают до сотни и более птиц.

**Пеночки и славки** – *Silviidae*. Встречались в древесно-кустарниковых зарослях зоопарка различные виды пеночек (теньковка, весничка) и славков (черноголовка, серая), но, как правило, в периоды их миграционных перемещений. Гнездование пока не зарегистрировано.

**Крапивник** – *Troglodytes troglodytes*, в 2019 году на Болоте Новой территории всю зиму жила одна птица. Держалась в кустарнике и упавших мертвых древесных ветвях на дальнем от посетителей берегу этого пруда.

**Черный дрозд** – *Turdus merula*, неоднократно встречался в зарослях кустарниковых пород растений. Обычно это одиночные птицы. В южных областях европейской части России черные дрозды – настоящие синантропные птицы, в средних широтах – лесные, наряду с другими видами дроздов. Последние годы заметно увеличение численности черных дроздов в парках Москвы.

**Рябинник** – *Turdus pilaris*, один из массовых видов дроздов Москвы, его парков и пригородной зоны. Считается синантропным видом, гнездящимся колониями в лесной и парковой зонах. В зоопарке появляется в периоды его послегнездовых кочевков, питаясь различными плодами на деревьях и кустарниках.

**Зарянка** – *Erithacus rubecula*, отдельные птицы встречены нами в зоопарке в осенний период. Интересен случай встречи зарянки, зимующей в 2015 году в вольере енотов (переходный мост между территориями) у инфракрасных обогревателей, где птица периодически грелась.

**Большая синица** – *Parus major*, обычная птица, посещающая зоопарк в негнездовое время. Птицы кормятся в ветвях деревьев, обследуя их и очищая от насекомых.

**Лазоревка** – *Parus coeruleus*, как и большая синица, лазоревка посещает древесно-кустарниковую растительность зоопарка в периоды кочевков. Более редка, чем большая синица.

**Полевой воробей** – *Passer montanus*, постоянно живет в зоопарке в смешанных стаях с домовым воробьем. По численности ему уступает. Питается часто из кормушек водоплавающих птиц. Имея небольшие размеры, легко проникает в засеченные вольеры. Вероятно, гнездится в зоопарке, используя чердаки зданий и другие ниши антропогенного происхождения.

**Домовый воробей** – *Passer domesticus*, по численности превосходит полевого воробья. Отдельные стаи достигают 50–100 птиц. Питается не только кормами водоплавающих птиц на прудах и в вольерах, но и остатками мясной диеты крупных хищных птиц, содержащихся в вольерном комплексе «Скала».

**Зеленушка** – *Chloris chloris*, отмечена в зоопарке в течение всего года. Гнездится в хвойных деревьях. Уже в феврале-марте с вершин деревьев доносится песня зеленушки.

**Другие вьюрковые** – *Fringillidae*. Изредка, в периоды миграций отмечены чечетка, чиж, зяблик. Это пролетные или кочующие птицы, не задерживающиеся в зоопарке на долгое время.

**Таблица 1.** Птицы, встреченные авторами на территории Московского зоопарка

№ п/п	Виды птиц	Относительная численность	Характер пребывания	Местные или интродуценты
1.	Большой баклан	Ед.	Лет.	Мест.
2.	Белошекая казарка	Ед.	Осед., Зим.	Интр.
3.	Огарь	Мн.	Осед.	Интр.
4.	Пеганка	Об.	Осед.	Интр.
5.	Мандаринка	Ед.	Осед.	Интр.
6.	Кряква	Мн.	Осед.	Мест.
7.	Красноносый нырок	Ред.	Осед.	Интр.
8.	Широконоска	Ед.	Пр.	Мест.
9.	Хохлатая чернеть	Об.	Осед.	Мест.
10.	Красноголовый нырок	Ред.	Осед.	Мест.
11.	Белоглазый нырок	Ред.	Осед.	Мест.
12.	Гоголь	Ред.	Осед.	Мест.
13.	Луток	Ед.	Пр.	Мест.
14.	Ястреб-перепелятник	Ед.	Пр.	Мест.
15.	Чеглок	Ед.	Пр.	Мест.
16.	Сапсан	Ед.	Осед.	Мест.

№ п/п	Виды птиц	Относительная численность	Характер пребывания	Местные или интродуценты
17.	Лысуха	Ед.	Лет.	Мест.
18.	Серебристая чайка	Об.	Осед.	Мест.
19.	Сизая чайка	Ред.	Пр.	Мест.
20.	Озерная чайка	Мн.	Гн.	Мест.
21.	Речная крачка	Об.	Гн.	Мест.
22.	Сизый голубь	Мн.	Осед.	Мест.
23.	Стриж	Ред.	Лет.	Мест.
24.	Средний пестрый дятел	Ед.	Зал.	Мест.
25.	Белая трясогузка	Об.	Гн., Лет.	Мест.
26.	Скворец	Мн.	Гн., Лет.	Мест.
27.	Ворон	Ед.	Зим.	Мест.
28.	Серая ворона	Мн.	Гн., Зим.	Мест.
29.	Галка	Мн.	Гн., Зим.	Мест.
30.	Пеночки и славки	Ред.	Зал., Пр.	Мест.
31.	Крапивник	Ед.	Зим.	Мест.
32.	Черный дрозд	Ред.	Коч.	Мест.
33.	Рябинник	Об.	Коч.	Мест.
34.	Зарянка	Ед.	Пр., Зим.	Мест.
35.	Большая синица	Ред.	Коч.	Мест.
36.	Лазоревка	Ед.	Коч.	Мест.
37.	Полевой воробей	Мн.	Осед.	Мест.
38.	Домовый воробей	Мн.	Осед.	Мест.
39.	Зеленушка	Ред.	Осед.	Мест.
40.	Другие вьюрковые	Ред.	Пр., Коч.	Мест.

**Обозначения:** *мн.* – многочисленные, *об.* – обычные, *ред.* – редкие, *ед.* – единичные встречи. *Гн.* – гнездящиеся, *осед.* – оседлые, *зим.* – зимующие, *пр.* – пролетные, *коч.* – кочующие, *зал.* – залетные, *лет.* – летующие. *Мест.* – местные, *интр.* – интродуценты.

Таким образом, наши материалы показывают высокую привлекательность Московского зоопарка для птиц различных эколого-систематических групп. Мы не претендуем на полный список птиц, посещающих зоопарк (табл. 1), но ядро нашего списка уже достаточно понятно. Это, прежде всего, настоящие синантропные птицы, использующие зоопарк как место кормления, безопасное пространство для выведения птенцов или ночевки. Мигрирующие птицы привлекаются на территорию зоопарка в периоды их широких перемещений. Здесь можно остановиться на неопределенное время, а при случае и подкормиться перед дальними миграционными бросками. Любопытны случаи массового гнездования в зоопарке колониальных птиц – речные крачки, озерные

и серебристые чайки. Для воробьев двух видов территория зоопарка стала своего рода рефугиумом, сохраняющим этих птиц для города, поскольку в последние годы численность воробьев в Москве резко снизилась<sup>1</sup>. Зоопарк активно участвует в обогащении авифауны города различными видами птиц (водоплавающими, колониальными, насекомоядными и пр.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов С.И., Остапенко В.А. Возможности создания популяций пластинчатоклювых в антропогенных ландшафтах // Русский орнитологический журнал, 2015. Том 24. Экспресс-выпуск. 1214: 4130–4131. Второе издание.
2. Ермилова А.С., Остапенко В.А., Сметанин И.С. Формирование городской синантропной популяции у речной крачки. // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 2. Сборник научных трудов – М.: ООО «КолорВитрум», 2018. С. 198–217.
3. Остапенко В.А., Корбут В.В. Сезонное размещение и направления миграций серой вороны в Европейской части ареала. // Тез. докл. 12-й Прибалтийской орнитологической конференции 15–18 ноября 1988. – Вильнюс, 1988. – С. 58–60.
4. Остапенко В.А. Экологическая классификация водоплавающих птиц, и их адаптации. // Мат. 9-й междуна. науч.-пр. конф. «Научный потенциал на свете» 2013». Том 16. Биологии. Химии и химич. технолог. – София: «Бял ГРАД-БГ» ООД. 2013. – С. 10–13.
5. Остапенко В.А. Сравнение свободноживущей фауны птиц зоопарков разных зоогеографических провинций Палеарктики. // Науч.-прак. конф. «Птицы: содержание, разведение, ветеринария». Сб. статей, вып. 2, 26–30 сентября 2011, с. 62–64.
6. Остапенко В.А. Бессарабов Б.Ф. Водоплавающие птицы в природе, зоопарках и на фермах: классификация, биология, методы содержания, болезни, их профилактика и лечение. / Учебное пособие. – М.: ЗооВетКнига, 2014. – 251 с.
7. Остапенко В.А., Скуратов Н.И., Сметанин И.С., Коваленко А.О. Озерная чайка (*Chroicocephalus (Larus) ridibundus*) – новый размножающийся вид свободноживущих птиц в Московском зоопарке. // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 5. // Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА; СОЗАР: Изд. ООО «Типография Офсетной Печати», 2021. – С. 80–84.
8. Попова-Бондаренко Е.Д. Гнездование чайковых птиц в Москве // Русск. Орнитолог. Журн. 2020, том 29. Экспресс-выпуск 1881: 460–461. Второе изд., первое – в 1986 г.

<sup>1</sup> Снижение численности воробьев в Москве связывают с активным кошением трав, превращающих большие площади в газоны, а также с поддержанием чистоты в дворах и близ контейнеров с пищевыми отходами.

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА КАСТРАЦИИ НА ДИНАМИКУ УРОВНЯ ТЕСТОСТЕРОНА, ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ПОВЕДЕНИЕ ДОМАШНИХ КОЗЛОВ

*И.П. Семенова, Е.О. Некипелова, Е.А. Волкова, Р.В. Деменов*

Муниципальное автономное учреждение  
«Красноярский парк флоры и фауны «Роев ручей», Красноярск, Россия  
labzoo\_semenova@mail.ru

**Аннотация.** В настоящем исследовании приведены результаты измерения уровня тестостерона в сыворотке крови домашних козлов после химической и хирургической кастрации. Проведено сравнение этих показателей с гормональным фоном некастрированного самца. По результатам показано отсроченное действие супрелорина минимум на 4 недели. Через полгода уровень тестостерона химически кастрированного самца все еще был сопоставим с результатами, полученными у самца после хирургической кастрации. Динамика секреции полового гормона некастрированного козла соответствовала возрастным и сезонным изменениям. Показано влияние кастрации на увеличение веса домашних козлов, что стало решающим фактором в формировании групповой иерархии и напрямую повлияло на поведение самцов. Снижение уровня тестостерона не привело к устранению полового поведения по отношению к самкам и к сокращению агрессивных взаимодействий между самцами.

**Ключевые слова:** тестостерон, хирургическая кастрация, химическая кастрация, супрелорин, сезонные изменения, возрастные изменения, домашние козлы.

## EFFECT OF CASTRATION ON TESTOSTERONE DYNAMICS, PHYSICAL PARAMETERS AND BEHAVIOR OF DOMESTIC GOATS

*I.P. Semenova, E.O. Nekipelova, E.A. Volkova, R.V. Demenok*

**Abstract.** This study presents the results of measuring the level of testosterone in the blood serum of domestic goats after chemical and surgical castration. These indicators were compared with the hormonal level of an uncastrated male. The results show a delayed effect of suprelorin by at least 4 weeks. Six months later, the testosterone level of the chemically castrated male was still comparable to the results obtained in the male after surgical castration. The obtained dynamics of secretion of the sex hormone of an uncastrated goat corresponded to age and seasonal changes. The influence of castration on the increase in the weight of domestic goats is shown, which became a decisive factor in the formation of the group hierarchy and directly influenced the behavior of males. The decrease in testosterone levels did not lead to the elimination of sexual behavior towards females and to the reduction of aggressive interactions between males.

**Keywords.** Testosterone, surgical castration, chemical castration, suprelorin, seasonal variations, aging changes, domestic goats

## ВВЕДЕНИЕ

Уровень гормонов, секретируемых гипоталамусом, гипофизом, эпифизом и половыми железами, влияющих на репродуктивную систему, изменяется в зависимости от ряда факторов. Количество вырабатываемых гормонов варьирует в зависимости от годового периода, местообитания, генетических особенностей животных, кормления и возраста (Polat at al., 2011).

Секреция половых гормонов увеличивается по мере приближения периода размножения, поэтому сезонные циклы наблюдаются у многих видов диких и домашних животных. В исследованиях, проведенных на домашних козлах, была показана разная сезонная динамика уровня тестостерона у самцов в зависимости от породы и продолжительности светового дня (Degen at al., 1981; Polat at al., 2011). Для карликовых козлов повышение секреции тестостерона было зафиксировано в октябре, минимальные значения получены в период с декабря по июль (Muduuli at al., 1979). У других пород пик приходился на август (Degen at al., 1981). Таким образом, выработка тестостерона не достигает у домашних козлов полной остановки и сохраняется на низком уровне в течение всех сезонов, кроме периода размножения.

Возрастные изменения сопровождаются выраженным увеличением секреции половых гормонов в период достижения половой зрелости. Высокая концентрация гормонов определяет интенсивный рост и появление вторичных половых признаков. В этот период у козлят происходит интенсивный набор массы, появляются признаки полового поведения в виде садок и вокализации. Полноценное спаривание с последующим размножением происходит, как правило, после завершения роста и достижения физиологической зрелости. На домашних козлах было показано увеличение уровня тестостерона более чем в 19 раз в период наступления половой зрелости в возрасте от 6 до 7–9 месяцев у разных пород (Горшкова, 2016; Пушкарёв, 2015). Повышенная секреция половых гормонов сохраняется до наступления физиологической зрелости. Для домашних козлов этот возраст определяется в промежутке от 13–14 до 18 месяцев соответственно (Горшкова, 2016; Пушкарёв, 2015).

Дальнейшие изменения уровня половых гормонов у взрослых животных не носят выраженный характер. В исследованиях сезонной динамики уровня тестостерона не было обнаружено значимых различий между взрослыми самцами 2 и 4 лет (Polat at al., 2011).

Кастрация животных приводит к постоянному или временному блокированию секреции половых гормонов в зависимости от способа проведения процедуры. В практике работы с животными в зоопарке кастрация проводится с целью регулирования численности определенной группы, устранения возмож-

ности размножения близкородственных особей и сохранения генетического разнообразия популяции животных в неволе, в ряде случаев по медицинским показаниям.

Наше исследование было направлено на определение динамики уровня тестостерона в зависимости от способа кастрации животных, а также определение влияния гормонального статуса на физические параметры и поведение животных. Для исследования были выбраны домашние козлы, содержащиеся в условиях парка.

#### ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Определить динамику уровня тестостерона в сыворотке крови домашних козлов после хирургической и химической кастрации;
2. Определить динамику уровня тестостерона в сыворотке крови некастрированного домашнего козла с учетом сезонных и возрастных изменений;
3. Оценить влияние хирургической и химической кастрации домашних козлов на физические параметры животных;
4. Определить связь уровня тестостерона с выраженностью полового поведения и конкурентного взаимодействия самцов.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Измерения уровня тестостерона проводили у трех домашних козлов, содержащихся в Парке флоры и фауны «Роев ручей». Выбранные для исследования козлята рождены от разных самок в сентябре 2020 года. Двое из них сиблинги, являются помесью домашней козы и самца камерунской породы. Последний – чистокровный камерунский козленок. До полугода детеныши находились в группе, в дальнейшем были отделены и содержались совместно в открытом вольере.

После объединения козлят (30.03.2021 г.) специалисты парка провели под наркозом хирургическую кастрацию одного из сиблингов (далее ♂1) – удаление семенников с придатками открытым способом, другой был подвергнут химической кастрации путем введения 1 имплантата препарата супрелорин, 4,7 мг (♂2). Последний камерунский самец кастрирован не был (♂3).

Анализ крови для определения уровня тестостерона и взвешивание животных проводились до кастрации, через 1 месяц и через полгода. У кастрированных животных кровь брали также через год и через два года. Получить данные уровня тестостерона некастрированного козла удалось только в полугодовой период исследования, потом его передали на содержание в другой зоопарк.

Взятие крови проводили из наружной яремной вены в вакуумные пробирки объемом 4 мл, полученный объем сыворотки крови около 1 мл. В течение одного часа после взятия образца кровь центрифугировали 10 минут (300 оборотов в минуту), после переливали в другую пробирку. Анализ на определение уровня тестостерона в сыворотке крови проводился в лаборатории Vet Union.

После кастрации исследуемых самцов держали изолированно от других животных. Через месяц для стимуляции выработки половых гормонов в соседний вольер были посажены две самки домашней козы. Второй анализ крови проводился уже после подселения самок. Сотрудники парка вели регулярные наблюдения за поведением и физическим состоянием всех трех животных.

В феврале 2022 года (через 9 месяце после кастрации) в вольер к самцам пересадили одну из коз, ранее содержавшуюся в соседнем вольере. К тому времени в парке остались только два самца из трех, один из которых был кастрирован хирургическим путем, второй после введения имплантата с супрелорином, действие которого ожидаемо закончилось. Таким образом, появилась возможность спаривания ♂2 с самкой.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

##### 1. Динамика уровня тестостерона в сыворотке крови домашних козлов в исследуемый период

Первый анализ крови у исследуемых козлов провели за 5 дней до кастрации. На момент взятия крови возраст животных составлял полгода. Полученные показатели уровня тестостерона в этот период могли быть занижены, так как козлята предположительно еще не достигли половой зрелости. Следующие анализы были взяты в период увеличения секреции половых гормонов по мере взросления животных и являются более показательными. Повышению уровня тестостерона у самцов способствовало также содержание самок в соседнем вольере.

Результаты анализов, взятых в течение полугода после кастрации у ♂2, определяют динамику уровня половых гормонов в период действия супрелорина. Последние два анализа, проведенные через год и два года после кастрации, определяют дальнейшее изменение уровня полового гормона в присутствии самки после окончания действия препарата.

Полученные значения уровня тестостерона исследуемых козлов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Значения уровня тестостерона в сыворотке крови домашних козлов

Дата взятия крови	Возраст козлов	Уровень тестостерона в сыворотке крови, нмоль/л		
		♂1 (хирург. кастр.)	♂2 (хим. кастр.)	♂3 (контроль)
25 марта 2021 г. (до кастр.)	6 мес.	3,49	3,83	2,03
30 апреля 2021 г.	7 мес.	0,15	26,29	19,63
07 октября 2021 г.	13 мес.	0,15	0,16	60,73
07 апреля 2022 г.	> 2 лет	0,04	6,69	-
25 мая 2023 г.	> 3 лет	0,05	10,46	-

Уровень тестостерона домашнего козла, который не был кастрирован (♂3), принят нами за контрольные значения. Этот показатель повышался с возраста 6 до 13 месяцев. Последнее значение, полученное в октябре 2021 года, завышено. Это может быть связано с одновременным действием ряда факторов – наступлением половой зрелости животного и сезонным повышением уровня тестостерона. Присутствие самок в соседнем вольере и постоянная конкуренция с другими самцами также способствовали выработке половых гормонов.

Хирургическая кастрация домашнего козла (♂1) закономерно привела к снижению уровня тестостерона практически до нулевых значений, полученному в анализе через 4 недели после процедуры. По достижении животным двух лет содержание полового гормона в сыворотке крови установилось на уровне 0,04–0,05 нмоль/л.

Уровень тестостерона у домашнего козла после химической кастрации (♂2) варьировал в исследуемом промежутке. Высокий уровень тестостерона, полученный через 4 недели после процедуры, определяется естественным повышением уровня половых гормонов при взрослении животного, присутствием самок, а также временем действия введенного препарата. Результат действия супрелорина был зафиксирован в анализе, взятом через полгода после процедуры введения имплантата. Уровень тестостерона приблизился к нулевому значению. Дальнейшая динамика уровня тестостерона в крови, полученная в анализах, взятых через год и два года, находилась в пределах средних значений для взрослых животных.

## 2. Динамика веса домашних козлов в полугодовой период исследования

По причине разных пород исследуемых козлов вес измеряли для определения индивидуальной динамики до проведения кастрации, и в дальнейшем в полугодовой период исследования. Такой срок был определен завершением роста животных и временем действия супрелорина. Полученные значения представлены в таблице 2.

**Таблица 2.** Вес домашних козлов в полугодовой период исследования

Дата взвешивания	Возраст козлов	Вес, кг		
		♂1 (хирург. кастр.)	♂2 (хим. кастр.)	♂3 (контроль)
25 марта 2021 г. (до кастр.)	6 мес.	19,6	20,5	16,5
30 апреля 2021 г.	7 мес.	20	23	16,5
07 октября 2021 г.	13 мес.	26	31,6	~18,5

Полученная динамика веса неодинакова для исследуемых животных. Самец, который не был кастрирован (♂3), имел наименьший рост и вес изначально в силу породных особенностей. За полугодовой период исследования

изменения веса были незначительными, несмотря на достижение животным половой и физиологической зрелости. Прибавка веса составила примерно 2 кг (12% от первоначального веса). Визуально в размере он также практически не изменился.

Сиблинги ♂1 и ♂2 имели более выраженную динамику увеличения веса в период подавления секреции половых гормонов. Самец после химической кастрации набирал вес быстрее, спустя месяц после процедуры вес увеличился на 2,5 кг, через полгода увеличение веса составило 11,1 кг от первоначального значения (54%). Увеличение веса самца после хирургической кастрации в первый месяц было незначительным (0,4 кг), за полугодовой период, когда животное достигло физиологической зрелости, вес увеличился на 6,4 кг (32%).

## 3. Поведение домашних козлов в полугодовой период исследования

Первоначально кастрация самцов внешне не повлияла на их поведение, козлята были активны, взаимодействовали друг с другом, аппетит у всех был умеренно хороший.

Существенные изменения произошли через месяц после начала исследования, когда в соседний вольер подсадили двух самок. Поведение всех троих самцов стало одинаково возбужденным, независимо от кастрации, проявлялись признаки полового интереса и конкуренции – вокализация, садки друг на друга. В следующие 4 недели наибольшую конкурентную активность проявлял ♂2 – отгонял других самцов, больше вокализировал. Хирургически кастрированный самец отступал перед своим братом и демонстрировал интерес к самкам только тогда, когда того не было рядом. Меньший по размеру и весу некастрированный самец реже обращал внимание на самок, не вступал в драки и конкурентные взаимодействия с другими самцами, отходил от них, дольше ел сено. Далее, когда сиблинги стали выравниваться по весу и заметно превосходить последнего самца, они вдвоем нападали на него, устраивали драки, не всегда спровоцированные конкуренцией за кормовые ресурсы, находясь в вольере далеко от еды.

Спустя 9 месяцев после начала исследования некастрированный самец был передан в другой зоопарк, а в вольер к оставшимся самцам была подсажена самка. Животные содержатся вместе и на сегодняшний день. Несмотря на окончание действия супрелорина, животные ни разу не размножились. Возможно, это связано с особенностями самки.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате проведенного исследования была показана индивидуальная динамика уровня тестостерона домашних козлов при разных способах кастрации. Действие супрелорина, направленное на подавление секреции

половых гормонов, было отсрочено минимум на 4 недели и продолжалось более полугода. Через 6 месяцев показатель уровня тестостерона в сыворотке крови у химически кастрированного самца был сопоставим с показателями животного после хирургической кастрации. Через год после процедуры уровень тестостерона у него был в пределах средних значений.

Динамика секреции полового гормона некастрированного козла соответствует возрастным и сезонным изменениям. Уровень тестостерона животного повышался в промежутке от 6 до 13 месяцев по мере достижения половой и физиологической зрелости. Аналогичная динамика прослеживалась у химически кастрированного козла до начала действия супрелорина.

Изменение гормонального статуса кастрированных животных не привело к выраженному снижению агрессивных взаимодействий между самцами и устранению полового поведения по отношению к сидящим в соседнем вольере самкам. Конкурентные взаимодействия друг с другом и вокализация самкам сохранялись, когда уровень тестостерона двух кастрированных самцов достигал нулевых значений. При этом меньший по размеру камерунский самец отступал и избегал противостояния, несмотря на завышенные показатели тестостерона в этот период. Более существенными факторами, определяющими поведение самцов в данных условиях, были физические характеристики животных, такие как рост и вес.

Кастрированные козлы имели более выраженную динамику увеличения веса. Это могло быть как следствием индивидуальных особенностей конкретных животных, так и результатом самой процедуры. По достижении физиологической зрелости оба кастрированных сиблинга стали существенно превосходить в весе последнего самца, что могло послужить основой для выстраивания групповой иерархии и притеснения ими более маленького животного.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования уровня тестостерона в сыворотке крови домашних козлов позволили определить индивидуальную динамику гормонального фона каждого животного. Несмотря на небольшую выборку, полученные данные позволили отследить периоды достижения самцами половой и физиологической зрелости, а также сезонные изменения в уровне тестостерона. Поскольку эти сроки варьируют у разных пород, полученные данные могут быть использованы при содержании камерунских коз.

Определение репродуктивного статуса самца по уровню тестостерона в крови при химической кастрации и сроков действия препарата может быть основой при формировании пар или группы животных.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Degen A.A., Sod-Moriah U.A., Levy Y., Rattner D. Seasonal fluctuations in plasma testosterone levels and testes size in male goat (*Capra hircus*) – ibex (*Capra ibex nubiana*) crosses // Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology. Volume 69, Issue 4, 1981.
2. Hüseyin Polat, Gürsel Dellal, Ilkay Baritci, Erkan Pehlivan Annual Change of the Testosterone Hormone in Male White Goats // Agricultural Sciences in China. Volume 10, Issue 2, 2011.
3. Muduuli D.S., Sanford L.M., Palmer W.M., Howland B.E. Secretory patterns and circadian and seasonal changes in LH, FSH, prolactin and testosterone in the male Pygmy goat. Journal of Animal Science, V. 49, 1979.
4. Горшкова Н.В. Становление репродуктивной системы козлов зааненской породы и перспективы применения электроэякуляции. Автореферат диссертации, 2016.
5. Пушкарёв Н.Н. Уровень и динамика половых гормонов у коз оренбургской породы с возрастом // Известия Оренбургского государственного университета, 2015.

## ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ СОБОЛЕЙ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ. УЧЕТ ЭКОЛОГИИ ВИДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ

*Ф.А. Тумасьян<sup>1</sup>, С.В. Григорьева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>к. б. н., ведущий зоотехник экспериментального отдела мелких млекопитающих,  
ГАУ «Московский зоопарк». Москва, Россия  
philtum@gmail.com

<sup>2</sup>кипер экспериментального отдела мелких млекопитающих,  
ГАУ «Московский зоопарк». Москва, Россия  
tire-hub@mail.ru

**Аннотация.** В публикации представлены наработки по содержанию трех соболей в Московском зоопарке, накопленные с 2018 года по настоящее время. Приведены данные по обустройству вольер на экспозиции и в запасниках, а также примеры различных вариантов обогащения среды. При планировании условий содержания старались учитывать экологические особенности вида. Приемы обогащения разрабатывали с учетом индивидуальных особенностей поведения особей. Предложенные условия содержания обеспечивают животным достаточно высокий уровень благополучия, о чем свидетельствует невысокая доля паталогического поведения, а также делают экспозицию этих животных привлекательной и познавательной для посетителей. Приведены примеры использования когнитивного, сенсорного, пищевого и структурного обогащения среды, данные о проводимых тренингах.

**Ключевые слова:** соболь, обогащение среды, экспозиция животных, благополучие животных, тренинг.

## EXPERIENCE OF KEEPING SABLES IN THE MOSCOW ZOO. TAKING INTO ACCOUNT THE ECOLOGY OF THE SPECIES WHEN ARRANGING THE CONDITIONS OF DETENTION

*F.A. Tumasyan, S.V. Grigorieva*

**Abstract.** The publication presents the developments on keeping three sables in the Moscow Zoo accumulated since 2018. The data on the arrangement of enclosures at the exposition and in the storerooms, as well as examples of various options for enriching the environment, are given. When planning the keeping conditions, we tried to take into account the ecological features of the species. Enrichment techniques were developed taking into account the individual characteristics of the behavior of individuals. The proposed housing conditions provide the animals with a fairly high level of well-being, as evidenced by the low proportion of pathological behavior, and also make the exposition of these animals attractive and educational for visitors. Examples of the use of

cognitive, sensory, nutritional and structural enrichment of the environment, data on ongoing trainings are given.

**Keywords:** sable, enrichment, animal exposure, animal welfare, training.

Пребывание в зоопарке, общение с элементами живой природы должно вызывать у посетителей яркие положительные эмоции, что может достигаться не только привлекательным видом экспозиций и животных, но и наблюдением за их естественным поведением. Это определяет необходимость создания условий содержания, дающих возможность проявлять естественное поведение особей. Для предоставления возможности и стимуляции проявления естественных форм поведения мы стремимся максимально приближать условия содержания животных к природным, учитывать биологические потребности и экологию видов, как при планировании экспозиций, так и в повседневной работе. Неверно организованная экспозиция, к примеру, невозможность уйти от внимания публики, или несоответствие внутреннего обустройства видоспецифическим потребностям животного, может приводить к появлению патологических форм поведения, снижению уровня благополучия животных, и, как следствие, уменьшению их экспозиционной ценности для посетителей.

Один из типичных видов отечественной фауны – соболь, имеет долгую историю содержания и экспонирования в Московском зоопарке. Его ареал охватывает Сибирь, от Уральских гор до Сахалина, Китай (от Синьцзяна до северо-востока), Японию (Хоккайдо), Монголию (Wilson, 2009). Обитает соболь в зарослях хвойных пород и в лиственных лесах, как на равнинах, так и в горах, также был отмечен вблизи мегаполисов в районах с развитой промышленностью (Синицын, 2012). Длина суточного хода соболя колеблется от 2,3 до 8,5 км. У кочующего зверька она значительно длиннее и составляет 11–12 и более километров. Суточная активность соболя выражена нечетко. В зависимости от времени года, наличия корма, погодных условий он может вести сумеречно-ночной или дневной образ жизни, а время снегопадов и сильных морозов может 2–4 суток не выходить из убежища (Машкин, 2007). Соболь предпочитает передвигаться в основном по нижнему ярусу, но в случае опасности, а также во время охоты или исследования территории, он способен довольно быстро забраться в верхний ярус леса (Монахов, 2016).

Соболь – всеядный хищник, спектр его питания разнообразен. Кроме мелких млекопитающих и птиц, которые составляют основную часть его кормового рациона, в большом количестве поедает растительные корма (ягоды, кедровые орехи и др.). Разнообразие кормов, в зависимости от их наличия и доступности в различные годы, обеспечивает постоянную, более или менее устойчивую кормовую базу. При недостатке одних кормов соболь легко переключается на другие (Надеев, Тимофеев, 1955).

Широкий ареал, разнообразие населяемых местообитаний, использование различных ярусов леса и легкость переключения с одного корма на другой

свидетельствует о высокой экологической пластичности вида, разнообразии его естественных форм поведения. Предоставить для представителей этого вида возможности проявлять все многообразие своих естественных возможностей – непростая, но интересная задача при содержании в неволе. В данной публикации представлены наши наработки по содержанию соболей, начиная с 2018 года.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В этот период мы содержали 3 взрослых особи, 2 самцов и 1 самку. Все животные 2018 года рождения. Оба самца были стерилизованы путем вазэктомии.

Самец Фуфик приехал в Экспериментальный отдел мелких млекопитающих в возрасте 1 года 9 месяцев, самка Тефтелька попала в зоопарк в возрасте 9 месяцев, а самец Груня появился в зоопарке в возрасте 5 месяцев, до этого он был выкормлен искусственно и выращен в изоляции от других соболей.

Самца Фуфика и самку Тефтельку содержим в экспозиционных вольерах комплекса «Фауна России». Самца Груню содержим в запаснике, в уличном вольере во дворе комплекса, без доступа посетителей.

Вольеры соболей на экспозиции «Фауна России» имеют размеры 3 x 3 метра, высота 2,9 метров. Три стены кирпичные, оштукатурены, четвертая стена выходит к посетителям, выполнена из стальной решетки ЧР с ячейей 3,5 x 3,5 см. Пол в вольерах бетонный, потолок на 1/2 перекрыт такой же решеткой ЧР, вторая половина сплошная. В вольерах у дальней от посетителей стены установлено искусственное дерево из бетона, внутри которого оборудован небольшая перегонная клетка (40 x 15 см), в которой животных можно перекрывать при необходимости.

Вольеры соболя в запаснике представляют собой два отсека размером 2,7 x 2,7 м, высота 2,6. Отсеки между собой соединены проходом (50 x 50 см) с шибером. Стенки отсеков из кирпича, наружная стенка из крупной решетки, перекрытой сварной оцинкованной сеткой с ячейей 2,5 x 2,5 см. Пол выполнен из бетона, крыша – из сплошного гофрированного металлического листа.

## ОРГАНИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ЭКСПОНИРОВАНИЯ СОБОЛЯ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

### 1. Устройство вольера

Все три вольера содержат укрытия (домики соответствующих размеров, в экспозиционных вольерах дополнительно в качестве укрытий используются перегонные клетки с шиберами). У всех животных есть возможность в любой момент уйти от внимания публики (и киперов), неблагоприятных погодных условий. У каждого зверька на выбор имеется несколько вариантов укрытий, на разной высоте. Все три соболя предпочитают использовать в качестве ос-

новного домика на уровне земли. Вольеры достаточно «глубокие», животные могут регулировать комфортное расстояние до публики.

Хоть соболь и предпочитает передвигаться в основном по нижнему ярусу, в случае опасности, а также во время охоты или исследования территории, он способен довольно быстро забраться повыше. Для обеспечения этой возможности, во всех вольерах предусмотрены полки на разной высоте, канаты, ветки. Соболи используют для лазания сетчатую стенку и потолок. Это дает вольеру «трехмерность», увеличивает «полезное» пространство и позволяет максимально эффективно использовать даже относительно небольшой вольер. В одном из вольеров стены дополнительно отделаны натуральными полубревнами, что позволяет соболю активно использовать их для лазанья.

Всегда имеется свободный доступ к свежей питьевой воде, при этом поилка также играет роль «купалки», соболи активно используют ее практически до самых холодов: прыгают в воду, окунаются, а после вытираются о грунт. После выпадения снега с той же целью используют сугробы, поэтому за наличием чистого свежего снега в вольерах киперы следят также тщательно, как и за наличием чистой воды.

В вольерах используем несколько видов субстратов, насыпаемых на бетонный пол (рис. 1). В качестве основного субстрата предоставляем мульчу, почву, в качестве дополнительных – песок, сено, солому, опилки, сухие листья, мох сфагнум. Соболи достаточно активно копают, особенно мульчу, в сухой листве и сене занимаются мышкованием. Общая глубина субстрата в наших вольерах составляет до 20 см. Вентиляция естественная, освещение и длина светового дня соответствуют естественному фотопериоду – все вольеры исключительно уличные.



Рис. 1. Вольер соболя  
Фото Григорьевой С.В.

### 2. Обогащение среды

Обогащение среды – динамичный процесс улучшения среды животных в контексте их поведенческой биологии и экологии. Изменения среды производятся с целью увеличить проявления видового поведения, это необходимая мера для поддержания физического и ментального здоровья животных, а также для того, чтобы сделать экспозицию привлекательной.

### 2.1. Социальное обогащение

Соболь – животное скорее одиночное, нам неизвестны случаи продолжительного совместного содержания нескольких взрослых животных этого вида. Наш опыт содержания соболей в соседних вольерах показал, что животные испытывают довольно сильный стресс. Попытка такого размещения животных привела к появлению патологического поведения у молодого самца, вплоть до самопогрызания. После этого животных всегда размещаем в не соседствующих друг с другом вольерах.

В природе соболи могут иногда жить относительно близко друг к другу – территория самки и самца может перекрываться или, в годы высокой плотности снижается охранное поведение индивидуальных участков, соболи могут пользоваться одним убежищем, снижается антагонистическое поведение при обнаружении крупной падали. Но в замкнутом пространстве вольера, без возможности регулировать расстояние до агрессивной особи, подобные эксперименты по совместному содержанию едва ли приведут к положительному результату. Исключением является совместное содержание щенят соболя. Для молодых зверьков, напротив, очень важно расти в обществе конспецификов, усваивая по мере взросления «правила жизни», в процессе игр отрабатывая элементы репродуктивного (брачного, полового), агонистического, охотничьего поведения.

Совместное содержание соболя и животных других видов может быть опасным. В природе соболь охотится даже на достаточно крупную дичь, включая копытных (кабарга, косуля), птиц (тетерев), зайцеобразных (пищуха, заяц-беляк). Возможно, представитель другого вида будет воспринят соболем как потенциальная добыча, или же, наоборот, вызовет у зверька дополнительный стресс и снизит его благополучие.

Взаимодействие с кипером является важной частью жизни любого животного в зоопарке, и соболь не исключение (рис. 2). От того, насколько предсказуемо и спокойно ведет себя обслуживающий персонал, во многом зависит психологическое состояние животного, особенно такого возбудимого, как соболь. В нашем случае вольеры организованы таким образом, что прямого контакта между животным и кипером можно избежать. Все соболи обучены по команде заходить в перегонные клетки, в которых есть возможность их закрыть на время уборки. Иногда это единственный возможный способ войти в вольер, так как в период ложного гона (февраль-март), гона (июль-август), расселения (сентябрь-октябрь) в некоторые дни животные, особенно самцы, могут вести себя особенно возбужденно и даже агрессивно. Однако даже в это время мы не перестаем с ними взаимодействовать, просто общение происходит в защищенном контакте – через решетку.

Кормление с пинцета в защищенном контакте помогает сохранить позитивные ассоциации с кипером, даже если зверь в данный момент времени не настроен общаться слишком близко.



Рис. 2. Доверительные отношения между соболем и его кипером облегчают не только рутинное обслуживание вольера, но и проведение ветеринарных процедур. Фото Шустовой Н.А., Григорьевой С.В.

Посетители зоопарка тоже могут выполнять роль социального обогащения среды. В летнее время, когда в зоопарк приходит особенно много гостей, к нашему большому сожалению, соболи в основном выбирают для себя кусание за пальцы как основной формат взаимодействия. Однако зимой, когда людей на территории не очень много, звери проявляют интерес, подходят к решетке, обнюхивают посетителей и не проявляют особых признаков стресса.

### 2.2. Когнитивное обогащение

К когнитивному обогащению среды можно отнести ментальную стимуляцию – сложные кормушки, тренировки, решение задач, а также новый опыт – новая возможная пища, необычные запахи и т.п. Соболь в природе живет в очень сложной, разнообразной среде, ежедневно сталкивается с разнообразными задачами, которые вынужден решать для выживания. В условиях неволи необходимо предоставлять этому виду сходную когнитивную нагрузку и учитывать умственные способности зверьков при планировании экспозиции и при обслуживании вольеров. Стоит обратить внимание, что соболи довольно быстро и эффективно научаются открывать двери, справляются с щеколдами, задвижками, отрывают сетку, подкапывают грунт, отодвигают бревна, забираются в самые небольшие щели, таким образом самостоятельно справляясь с обогащением среды для себя и для своих киперов.

В качестве когнитивного обогащения для наших зверьков мы используем как коммерческие сложные кормушки, рассчитанные на домашних питомцев (рис. 3), так и сконструированные самостоятельно. Обычно это шары с отверстиями, которые нужно катать, чтобы выпадали небольшие кусочки лакомства, разнообразные варианты ящиков, где чтобы достать еду, необходимо сдвинуть определенные секции, повернуть затворы, потянуть за веревку, нажать на кнопку и т. д. Надолго занимают соболей так называемые брашбоксы (brush – щетка, box – ящик), когда небольшие кусочки еды засыпаются в ящик с круглыми отверстиями и щетками внутри, и соболь лапой из щеток достает еду, получая и ментальную нагрузку, и тактильную стимуляцию. Опыт показывает, что наиболее удачными являются варианты, при которых зверек не видит лакомство, но чувствует его запах.



Рис. 3. Соболя Тефтелька и сложная кормушка для собак мелких пород  
Фото Григорьевой С.В.

Особенно важный для зоопарка вид когнитивного обогащения среды – тренинг. Тренинги не только стимулируют умственные способности животных, но и позволяют работать с ними более безопасно, снижают уровень стресса, позволяют заметить отклонения в физическом состоянии зверька на самых ранних этапах, а также укрепляют взаимоотношения между животным и его кипером.

В нашем зоопарке с соболями проводим тренинг на таргет («мишень») – животное получает угощение, когда касается таргета носом или лапой. Также соболей обучаем по команде заходить на весы, в переноску и терпеть

простые ветеринарные манипуляции (проверка состояния глаз, зубов, ушей, когтей, спокойное отношение к прикосновениям), приучаем получать еду от решетки со стороны посетителей во время проведения показательных кормлений (рис. 4). С помощью таргета соболя можно попросить пройти по вольеру, полазать по канатам и перепрыгнуть с ветки на ветку. Это позволяет качественнее оценить его состояние и ко всему прочему несет образовательную ценность для посетителей зоопарка. В такие моменты они наблюдают за ловким, смелым и сильным зверьком, видят его физические возможности и интеллект. Он перестает быть просто пушным зверем, обладателем самого ценного в мире меха, обретает индивидуальность. Животные участвуют в тренинге строго добровольно, их не подвергают пищевой депривации, от тренинга не зависит ни качество, ни количество получаемой еды. Но тренинг повышает степень контроля и определенности среды животного, что хорошо сказывается на его благополучии. Бывают ситуации, когда соболь выходит на тренинг и выполняет команды, при этом совсем отказываясь от пищевого поощрения.



Рис. 4. Соболя Фуфик добровольно заходит на весы во время тренинга и привыкает к переносной клетке  
Фото Шустовой Н.А., Григорьевой С.В.

Тренинг может быть важен и для оценки качества жизни соболя в зоопарке. Так, научив наших зверьков регулярно добровольно взвешиваться, мы смогли проследить годовую динамику их веса и оценить его сезонные колебания (Зайцева, Григорьева, Ильченко, 2022).

### 2.3. Обогащение физических характеристик места обитания

Один раз построить идеальный вольер и забыть о его модификациях – в корне неверный подход. В дикой природе лес является динамичной системой.

Случаются засухи, затопления, ураганы, пожары, падают сгнившие деревья и вырастают молодые, исчезают старые маршруты и зверькам приходится прокладывать новые тропы.

К обогащению физических характеристик мест обитания в зоопарке можно отнести различные варианты веток (рис. 5). При этом имеет значение их текстура (по слишком гладким поверхностям передвигаться сложнее), диаметр (ветки могут быть таким тонкими, что прогибаются под тяжестью соболя, а могут быть достаточно толстыми, чтобы он мог спокойно на них спать), подвижность (ветки могут закрепляться прочно, могут быть подвешены на веревке за один или за оба конца), положение в пространстве (горизонтальные, вертикальные, наклоненные под разными углами). Как правило, при оформлении вольер мы используем все возможные варианты и при этом время от времени проводим их ротацию. Соответствие разным уровням леса достигается полками на разной высоте, гамаками из пожарных шлангов, лестницами и канатами. Желательно, чтобы вольер имел «точку обзора», место в верхней части экспозиции, с которого открывается вид на окрестности и весь вольер хорошо просматривается. Должна быть возможность уйти в тень и наоборот, точка, которая позволяет погреться на солнышке.

Большое значение в качестве обогащения среды имеют различные варианты субстратов. Для этих целей подходят мульча, почва, в качестве дополнения – песок, сено, солома, опилки, сухие листья, сфагнум, лёд и снег, шерсть копытных. Добавление новых субстратов всегда вызывает интерес у зверьков и включает маркировочное поведение (рис. 5). Иногда зверьки используют предоставленные субстраты для обустройства логова.



Рис. 5. Соболя Тефтелька проверяет прочность веток в экспозиционном вольере и изучает новый субстрат – сухие кленовые листья. Фото Григорьевой С.В.

Еще одним из вариантов обогащения в этой категории является предоставление животному убежищ (рис. 6). В природе на участке у соболя убежищ для сна несколько, и мы тоже стараемся придерживаться этого правила в условиях неволи. У наших зверьков имеются на выбор несколько домиков для отдыха на разной высоте, а также множество объектов, которые могут служить визуальными барьерами между соболем и публикой.



Рис. 6. Соболя Груня прячется в полом бревне и в одном из своих домиков. Фото Назаровой Н.А., Григорьевой С.В.

Это искусственные коряги, шалаши, тоннели, валуны, бревна. При первой высадке ранее не экспонируемого зверька в вольер сетку со стороны посетителей частично закрываем ширмой из прутьев.

#### 2.4 Сенсорное обогащение среды

Сенсорное обогащение среды может быть тактильным (например, манипуляторные игрушки, щетки, об которые можно почесаться), ольфакторным (запахи конспецификов, запахи жертвы, эфирные масла, шкуры, сброшенная чешуя змеи, экскременты других животных), звуковым (проигрывание записей криков тревоги, писка мышей и т.п.), визуальным (вид жертвы, движущиеся игрушки, машинки) (рис. 7).

Предоставляя соболю обогащения среды этой категории, стоит внимательно следить за реакцией. Так запах более крупного хищника, например, харзы, может вызвать стресс и патологическое стереотипное поведение. Запах конспецифика, особенно в период гона, может повлечь агрессию. Однако ольфакторное обогащение также одно из самых эффективных, если рассматривать в качестве эффективности время, потраченное зверьком на его освоение, хотя это может и не быть очевидным на первый взгляд. Днем, при предоставлении ольфакторного обогащения, соболя Тефтелька демонстрировала маркировочное поведение и после переключалась на другие виды активности, но анализ видеозаписей камер наблюдения показал, что она неоднократно возвраща-

лась к новому объекту, обнюхивала и перемечала его. Регулярное предоставление соболям ольфакторного обогащения среды позволило обнаружить практически посеянную секреторную активность паховой железы у наших животных (Рыжкова, Ручкина, 2022).



**Рис. 7.** Соболь Тефтелька обнюхивает завернутые в бумагу опилки из-под кормовых мышей. Соболь Груня взаимодействует с тактильной игрушкой.  
Фото Григорьевой С.В.

Интересно, что реакция животных на тактильное обогащение среды может иметь индивидуальные различия. Соболь Груня особенно активно изучает манипуляторные игрушки (как правило, рассчитанные изначально на кошек, собак и детей до 3х лет). Он много взаимодействует с ними, носит в зубах по вольеру, прячет, при этом обычно на довольно большой высоте, как он поступал бы с реальной добычей, бросает их в бассейн и потом вылавливает оттуда. Если спрятать игрушку, способную двигаться, под шуршащий субстрат, он будет мышковать. Другие два соболя подобное поведение демонстрируют гораздо реже.

### 2.5. Пищевое обогащение среды

К этой категории относятся новые виды пищи (например, экзотические фрукты, ягоды, новые виды мяса), новый формат еды (подача мяса крупным куском на кости вместо маленьких кусочков – ведь соболь в природе охотится не только на мелких грызунов, но и лакомится падалью; подача кедровых орешков в шишке, а не россыпью, замороженная еда – отвечает одному из способов питания зимой – добыча замороженных ягод из-под снега), разбросанная и спрятанная по вольеру еда (ко всему прочему стимулирует и физическую активность), закопанная, подвешенная, завернутая в бумагу, спрятанная в коробки, нанизанная на ветки, подача живых насекомых и т.д. У соболя крайне разнообразное пищевое поведение, соответственно множество потребностей

в его правильной реализации. Соболь должен иметь возможность «разорять улья», «охотиться», «искать падаль», собирать ягоды (рис. 8).



**Рис. 8.** Варианты пищевого обогащения разнообразны и всегда вызывают у зверьков заинтересованность. На фото виноград, нанизанный на подвешенную ветку, замороженный йогурт с мёдом и ягодами, корм, спрятанный в картонную коробку, мёд с ягодами в тычке  
Фото Григорьева С.В, Назарова Н.А.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обогащение среды соболям в Московском зоопарке предоставляем на регулярной основе, стараясь использовать все возможные типы обогащения. При планировании вольер и подборе обогащения мы стараемся исходить из экологических особенностей этого вида. В результате нам удалось получить достаточно привлекательные экспозиции, а уровень благополучия животных на них достаточно высок. Так, по данным наблюдений за одним из наших соболей (Картмазова, Зинович, 2022) количество паталогических форм активности не превышало у него 3%.

Важным, при планировании вольер и разработке приемов обогащения среды является вопрос безопасности. Соболь – очень активное животное, большинство новых объектов он в первую очередь пробует разрушить: разгрызть или разорвать когтями. Нужно следить, чтобы элементы обогащения среды не застряли в пасти, не повредили зубы, десны, чтобы их невозможно было проглотить. Важно помнить, что подход к обогащению среды индивидуален для каждого конкретного зверька, и то, что безопасно для одного, может представлять угрозу для другого, даже в рамках одного вида. Кроме того, важно, чтобы обогащение среды не требовало от животных слишком много усилий и привело к положительному результату в конечном итоге, в противном случае невозможность достать желаемое вызовет фрустрацию и даже агрессию.

Представленные в данной публикации приемы обогащения среды ни в коем случае не являются полным списком возможных решений. При планировании такой работы нужно учитывать индивидуальные особенности животных, проявлять творческие подходы, и никогда не останавливаться на достигнутом. Наличие эффекта «новизны», на наш взгляд, во многом способствует эффективности используемого обогащения.

Мы стараемся все время придумывать новые способы и варианты обогащения среды для соболей, регулярно обновлять устройство вольер, однако делаем это достаточно бессистемно, и нам не всегда удается проводить подробный разбор реакций животных. Такой анализ требует специальных наблюдений, и хорошим подспорьем в этом могла бы служить система видеонаблюдений в вольерах, а сами наблюдения должны регулярно фиксироваться в дневниках наблюдений. Таким образом, для оценки и последующего повышения эффективности обогащения среды необходимо грамотно организовать систему наблюдения за вольерами, разработать план обогащения среды и корректировать его в зависимости от полученной реакции.

*Мы выражаем искреннюю благодарность всем сотрудникам Экспериментального отдела мелких млекопитающих, принимавшим участие в работе, как своим трудом, так и идеями, а также исследователей, проводивших наблюдения за нашими животными, и позволяющим нам взглянуть на результаты нашей работы со стороны.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева А.С., Динамика массы соболя в условиях неволи / А.С. Зайцева, С.В. Григорьева, О.Г. Ильченко // Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии (XI Съезд Териологического общества при РАН). / Материалы конференции с международным участием, 14–18 марта 2022 г., г. Москва, ИПЭЭ РАН. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2022. – С. 430

2. Картмазова Ю.А Особенности поведения соболя и лесной куницы в Московском зоопарке / Ю.А. Картмазова, А.А. Зинович // Научные исследования в зоологических парках. Вып. 37. Сборник научных исследований. – М.: ГАУ «Московский зоопарк», 2022. – С. 398–404.

3. Машкин В. И. Биология промысловых зверей России / В. И. Машкин. – Киров, 2007. – 424 с.

4. Монахов В.Г. Сравнительная характеристика зимнего питания соболя (*Martes zibellina*) и лесной куницы (*Martes martes*, Carnivora, Mustelidae) в Приуралье / В.Г. Монахов // Зоологический журнал, 2016, – Т. 95. – № 9. – С. 1087–1095.

5. Надеев В.Н. Соболь / В.Н. Надеев, В.В. Тимофеев, – М: Заготиздат, 1955. – 404 с.

6. Рыжкова Ю.А. Наблюдения за секреторной активностью паховой железы соболя *Martes zibellina* и лесной куницы *Martes martes* в зимний период / Ю.А. Рыжкова, З.С. Ручкина // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Вып 4. / Материалы национальной научно-практической конференции. – М.: ЗооВетКнига, 2022. – С. 125–133.

7. Сеницын, А.А. Промысел соболя на краю пропасти / А.А. Сеницын // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства, 2012. – № 1. – С. 412–422.

8. Wilson D.E. Mammals of the World. Vol. 1 Carnivores / D.E. Wilson, D.M. Reeder (ed.), Barcelona: Lynx, 2009. – 728 p.

# ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

## ИНФОРМАЦИЯ О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИИ РОЗОВОГО ПЕЛИКАНА (*Pelecanus onocrotalus*) В РЕГИОНЕ МАНЫЧА

*Р.М. Аношин*

ГАУ «Московский государственный зоологический парк», Москва, Россия  
roman07@gmail.com

**Аннотация.** Современное экологическое состояние региона Маныча, как важного района гнездования и сезонных концентраций птиц, определяется его новейшей геологической историей, особенностями хозяйственного использования, климатическими изменениями. Засоление водоемов, усиление дефицита воды в условиях аридизации сказывается на численности и распределении орнитофауны, в том числе и двух видов пеликанов, гнездящихся и летящих здесь. Значительная часть популяции розового пеликана держится на искусственных водоемах, за границами особо охраняемых территорий. Особенности современного хозяйственного использования природных ресурсов, особенно водных, отражаются, в том числе, на состоянии кормовой базы и величине кормовых разлетов, которые, по-видимому, уже близки к максимальным для возможности снабжения молодняка кормом, и могут вместе с иными лимитирующими факторами в итоге сыграть свою роль на самом существовании локальной популяции.

**Ключевые слова:** птицы, пеликаны, популяция, гнездование, изменения климата, засоление, искусственные водоемы, кормовая база, кормовые разлеты.

## INFORMATION ABOUT THE CURRENT STATE OF THE GREAT WHITE PELICAN (*Pelecanus onocrotalus*) POPULATION IN THE REGION OF MANYCH

*R.M. Anoshin*

**Abstract.** The present ecological condition of the Manych region, a pivotal nesting and seasonal bird concentration zone, is influenced by its contemporary geological history, unique economic usage patterns, and climatic shifts. The salinization of water bodies and the amplified water scarcity due to increasing arid conditions impact the abundance and distribution of avifauna. This includes two pelican species that nest and migrate in this region. A notable segment of the Great White pelican population resides in artificial reservoirs beyond the confines of specially protected areas. The nuances of today's economic exploitation of natural resources, predominantly water, significantly influence the state of the food source and the extent of feeding excursions. These, seemingly, are nearing their maximum threshold for adequately nourishing the young. Combined with

other constraining factors, these conditions might critically affect the continued existence of the local population.

**Key words:** birds, pelicans, population, nesting, climate change, salinization, artificial reservoirs, food supply, fly for food.

Распределение и степень благополучия пеликанов, гнездящихся и летующих в р-не оз. Маныч-Гудило (Пролетарское водохранилище) в значительной степени зависят от состояния водных ресурсов. Большая часть водоемов, где встречаются пеликаны в данном регионе, являются искусственными. Созданные во второй половине прошлого века для решения хозяйственных задач, водоемы эти являются местами гнездования и районами крупных скоплений в периоды сезонных миграций водоплавающих и околоводных птиц. В пределах Кумо-Манычской впадины находится самый крупный в регионе водоем, оз. Маныч-Гудило. Расстояние между крайними точками на востоке (мост железной дороги Ставрополь-Элиста) и на западе (плотина у пос. Манычстрой) составляет 169 км по прямой). На протяжении антропогенного периода данная территория неоднократно заливалась и оказывалась проливом между морями Каспийским и Черным. Последний раз морской пролив существовал здесь в Раннехвалынское время, около 6 тыс. лет до н.э., но в Позднехвалынскую трансгрессию Каспийский бассейн стока по Манычу не имел (<https://poisk.ru.ru/>). Во многом современное значение данной территории, как рефугиума околоводных и водоплавающих птиц, определено итогами частично реализованного плана строительства Манычского канала, который должен был соединить Каспийское и Азовское моря. В 30-е – 40-е годы были введены в строй Усть-Манычский, Пролетарский и Веселовский гидроузлы, общая протяженность водного пути составила 329 км, но только для судов с осадкой 1,3 м (<https://poisk.ru.ru/>). Вопрос о целесообразности и возможности строительства канала для крупнотоннажных судов обсуждается.

Водоем большей частью соленый, мелководный, максимальная глубина около 5 м; в официальных документах обычно указывается площадь 344 кв. км. Площадь продолжает сокращаться, в результате изменяются очертания береговой линии, появляются новые острова на месте мелководий, а некоторые из существующих островов присоединяются к коренному берегу. Многие из существовавших до недавнего прошлого лиманов остались только на картах, некоторые наполняются водой, но только весной. По данным архива погоды метеостанции п. Дивное Ставропольского края, ближайшей к рассматриваемым территориям (широта 45.92, долгота 43.35, высота над уровнем моря 86 м; [www.pogodaklimat.ru](http://www.pogodaklimat.ru)), среднегодовые температуры за 10 лет (1960–1969) составляли 10,4°, за последнее десятилетие (2013–2022) – 12,1°; количество осадков уменьшилось и составляет, соответственно, 430 и 384 мм/год. «Золотое время» периода использования данного водоема закончилось довольно быстро. Уже к концу 20 в. стало очевидным, что хозяйственная дея-

тельность в бассейне водохранилища не отвечает принципам рационального использования водных ресурсов, что привело, в частности, к ухудшению солевого режима водоема до критических уровней (Жукова, 2000).

Однако озеро Маныч-Гудило входит в число Ключевых орнитологических территорий России (КОТР) (2000), внесено в Список находящихся на территории Российской Федерации водно-болотных угодий, имеющих международное значение в качестве местобитаний водоплавающих птиц (утв. постановлением Правительства РФ от 13 сентября 1994 г. № 1050), с запасом перекрывая нормативы порогов численности отнесения к таковым многих редких видов, в том числе – кудрявого (*Pelecanus crispus*) и розового (*Pelecanus onocrotalus*) пеликанов. Значительные площади включены в состав природных биосферных заповедников, «Ростовского» и «Черные земли». На южном берегу водоема, на ставропольской стороне, находится природный заказник краевого значения «Маныч-Гудило».

На территории заказника гнездование пеликанов не отмечено, но как летующие оба вида обычны. До июня, – до окончания нереста карася, они здесь держатся на кормежке, позднее в основном на отдыхе. Максимальная численность кормящихся в устье р. Дунда розовых пеликанов отмечена 06.06.2007 г. – 300 ос. (Маловичко и др., 2020). Гнездятся пеликаны на заповедных островах. Летописи природы Ростовского заповедника сообщают, что в 2020 г. на участке Островном гнездились более 50 кудрявых пеликанов, в 2021 – 75 пар, в 2022 – 71. Единичный случай гнездования здесь розового пеликана имел место в 2021 г. Пара успешно вывела одного птенца (Летописи природы, 2020, 2021, 2022; <http://www.rgpbz.ru/>). Аналогичный источник заповедника Черные земли, сообщает о гнездовании в 2020 г. не менее 100 пар розового пеликана (Орнитологический участок, о. Птичий). Основная часть розовых пеликанов маньчской популяции выводит птенцов за пределами особо охраняемых территорий, о чем говорят, в том числе и черноземельские Летописи. Так в угодьях Приютненского охотхозяйства (рис. 1), на о. Егерском, в 2020 г. гнездились около 20 пар кудрявых и – 150 пар розовых пеликанов, на Пеликаньем (другое его название – о. Кистинский, по названию р. Кисты, впадающей в озеро в полутора км западнее), соответственно, 50 и 850, в 2021-м – 28 и 1114 пар, в 2022-м – 28 и 750 (Летописи природы, 2020, 2021, 2022; <http://zapovednik-chernyezemli.ru/>). Наши данные по численности розовых пеликанов здесь в 2020 г. близки: 2214 взрослых особей (Аношин, Рожков, 2020).

Сухим и жарким летом 2020 в результате снижения уровня воды о. Егерский соединился с берегом и превратился в полуостров. При этом он стал доступен для наземных хищников, прежде всего для лисиц, которые не замедлили появиться на колонии. В ходе многочасовых наблюдений 31.08.2020 мы оказались свидетелями процесса переселения пеликанов: розовые пеликаны (кудрявые раньше приступают к гнездованию и к этому времени уже улетели), которые не терпят подобного соседства, взрослые и молодежь, покинули ост-

ров и переселились на соседний Пеликаний, расположенный в 3,5 км западнее и больше не возвращались. В 2020 г. прекратила свое существование и еще одна колония пеликанов на Восточном Маныче, ниже плотины Чограйского водохранилища. Причина та же (Аношин, Рожков, 2020). Интересно, что колония большого баклана, насчитывающая около 60 гнезд и располагавшаяся на о. Егерском по соседству с пеликаньими, просуществовала гнездовой сезон 2021 г.



Рис. 1. Аншлаг охотхозяйства (здесь и далее фото автора)

В текущем году в пределах данного КОТР насчитывается около сотни пар кудрявого пеликана. Численность розового на порядок выше и может быть оценена в 1400–1600 ос. гнездящейся части популяции на о. Пеликаньем и до 400 ос. летующих к югу от о. Левый (устные сообщения сотрудников заповедника «Черные Земли» С.А. Богуна и Ю.В. Бабичева). По нашим учетам 26 и 27.07.2023 г., количество летующих к югу от о. Левый, кормящихся и отдыхающих пеликанов – от 220 до 300 розовых и 11 кудрявых.

Начиная с июня 2019 г. мы ежегодно проводим оценку численности и благополучия пеликанов в регионе. За рассматриваемый период уровень водоема заметно упал, и процесс этот, обусловленный общим планетарным потеплением климата и наложением жарких и сухих периодов, продолжается. Хотя, оговоримся, первое полугодие по данным метеостанции в Дивном оказалось здесь самым дождливым за период наших наблюдений (Табл. 1).

Таблица 1. Изменение количества осадков в районе Маныча за пять лет

Годы	Количество осадков (мм) за первое полугодие (январь-июнь)
2019	129
2020	203
2021	326
2022	207
2023	350

Что касается главного, в иные годы – единственного места гнездования розовых пеликанов, острова Пеликаньего, то он существенно увеличился по площади. В 2021 г. за счет обсохших мелководий сформировался уже целый архипелаг (рис. 2).



Рис. 2. Архипелаг пеликаньих островов

Розовые пеликаны в 2022 г. образовали еще одну гнездовую колонию на соседнем острове. Интересно, как меняется стратегия использования территорий пеликанами по мере изменений, обусловленных дефицитом воды. Как показали многочасовые наблюдения, после первого этапа освоения гнездового острова (Пеликаний), на котором успешно сосуществовали гнездовые колонии

кудрявых и розовых пеликанов, и где круглосуточно находились и молодые птицы, и взрослые, кроме тех часов, когда родители отправлялись за кормом, наступил второй. В результате дальнейшего обмеления площадь гнездового острова существенно увеличилась. С 2020 г. птицы начали осваивать окрестные обнажившиеся косы на месте мелководий, перемещаясь по ним в течение светового дня, но на ночлег собирались на Пеликаньем, на то время самом крупном и высоком. В 2021 г., по-видимому по причине дальнейшего разрастания площади коренного острова, всю территорию которого пеликаны уже не могли контролировать, особенно в темное время, на ночлег они перебирались на соседние низкие голые островки в нескольких сотнях метров, а утром возвращались обратно, сначала летный молодняк, затем взрослые, главным образом, няньки. В 2023 г. процесс продолжился. Появился еще один островок овальной формы, самый отдаленный в данном архипелаге, который едва мог вместить всех желающих, но тем не менее все розовые пеликаны гнездовой колонии на ночлег перебирались именно туда. Правда, взрослые пеликаны были представлены в основном няньками. Это, наверно, третий этап. Что интересно: нелетный молодняк перемещался на островок в конце дня в плыв, взрослые птицы перелетали с соседних островов на закате. И только часть родителей прилетали в сумерках и сразу приступали к кормежке молодняка (рис. 3).



**Рис. 3.** Возвращение розовых пеликанов-родителей на «ночлежный» остров для кормежки молодняка.

Ночевка взрослых птиц на кормовом водоеме наблюдалась и в прошлые годы, но не столь массово. Похоже, это связано с изменением кормовой стратегии. В текущем году пеликанам приходится летать за кормом существенно дальше. По словам сотрудников заповедника «Черные земли», пеликаны совершают миграции на кормежку в окрестности г. Элиста, где в районе села Воздвиженское облюбовали богатый доступным кормом пруд. Расстояние по прямой составляет около сотни км. Прежние излюбленные кормовые угодья (озера Подманки), богатые мелким серебряным карасем, излюбленным кормом для молодняка, в середине 2023 г. оказались наполнены водой выше обычного. Возможно, рыба при этом стала менее доступна. Другая вероятная причина – организация рыбоводного хозяйства на водоемах выше (восточнее) Подманков, на озерах Белое и Соленое, прежде сообщавшимися с ними водоводами, которые оказались теперь надежно перекрыты металлическими решетками (рис. 4).



**Рис. 4.** Металлическая решетка на водоводе из оз. Соленого в Подманок

Интересна стратегия использования акватории летующими пеликанами. Район их продолжительной летней остановки достаточно постоянен. Располагается он к югу от о. Левый. Здесь ежегодно отмечается от 150 до

400 розовых пеликанов, все взрослые, и иногда вместе с ними кормятся около десятка кудрявых пеликанов. Данный участок, вероятно, привлекает рыбоядных птиц тем, что здесь выклинивается подпор пресных вод, поступающих с востока. И это хорошо видно по береговой макрофитной растительности гидрофильной группы, которая обильна по берегам и мелководьям на востоке, но далее на запад исчезает. Соляная «пробка» ограничивает ход рыбы дальше на запад. И этим пользуются розовые пеликаны, организуя здесь своеобразные «рыболовецкие артели» (рис. 5).



Рис. 5. Розовые пеликаны на кормежке на мелководье в р-не о. Левый

К ним присоединяются кудрявые пеликаны, большие бакланы, чайки-хохотуньи и озерные, оба вида белых цапель (большая и малая), иногда – серая... Впервые розовых пеликанов мы отмечали здесь в июне 2019 г. (Аношин, Скуратов, 2019), и затем – ежегодно. На коренной берег они выходят редко. Птицы в основном придерживаются мелководных участков посредине километрового пролива, где буквально в этом году образовался небольшой островок, обеспечивающий укрытие птицам от волнобоя в ветреный день. Как раз в такую погоду 27.08 удалось точно пересчитать всю группу розовых пеликанов, укравшихся за островом. Их оказалось 220.

Примечательно, что в текущем году летующая группа переместилась на 1,5 км западнее, вероятно, следом за соляной «пробкой» (как мы отмечали, год выдался сравнительно влажным). Кудрявых среди них в этот день не было. Кудрявые пеликаны единично и мелкими группами (до десятка) регистрировались севернее о. Левый и на крайней восточной части Подманка.

## ВЫВОДЫ

1. Поскольку гнездящаяся часть популяции розового пеликана сконцентрирована в одной точке, уязвимость ее выше, нежели популяции кудрявых пеликанов, которая хотя и малочисленнее, распределена территориально более широко и, вероятно, сравнительно более пластична. Во всяком случае, первыми осваивают новые территории именно кудрявые пеликаны.

2. Важным лимитирующим фактором для пеликанов, особенно розовых, которые не только гнездятся, но и рыбачат крупными группами, является максимальная величина кормовых разлетов, поскольку им для успешной коллективной рыбалки нужно достаточно большое количество доступного корма, мелкого караса. В сезоне 2023 г. эта величина составила сотню километров. Является ли это пределом для успешного выкармливания потомства?

3. Конфликт интересов человека и пеликанов, как мы видим, продолжает углубляться. В складывающейся ситуации обостряется вопрос о создании в районе о. Пеликаньего дополнительной охранной зоны, особо охраняемой территории, возможно – сезонной, на гнездовой период.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аношин Р.М., Скуратов Н.И. Розовый и кудрявый пеликаны: материалы по разведению в неволе (Московский зоопарк) и биологии в природе (оз. Маныч) // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 3 / Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА: Изд-во «ЗооВетКнига», 2019, с. 14–31.

2. Аношин Р.М. Рожков П.С. Пеликаны Предкавказья: полевые заметки применительно к выполнению программы ЕАРАЗА «Сохранение кудрявого и розового пеликанов» // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 4 / Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА: Изд-во «ЗооВетКнига», 2020, с. 13–31.

3. Жукова С.В. Гидролого-экологические аспекты использования водных ресурсов Пролетарского и Веселовского водохранилищ. // Автореф. дисс. по ВАК РФ 11.00.11, кандидат географических наук. 2000. 24 с.

4. Маловичко Л.В., Федосов В.Н., Слынько Д.В. Редкие и малочисленные птицы государственного природного заказника «Маныч-Гудило» // Русский орнитологический журнал, 2020. Т. 29. – С. 6222–6249.

5. Геохронологическая шкала основных событий Плейстоцена Каспийского моря (По Каплину, Леонтьеву и др., 1977). <https://poisk-ru.ru/s33651t8.html?ysclid=llasoe645560684975>.

6. О старой идее соединения Каспийского и Чёрного морей. [https://ruskline.ru/opp/2018/maj/23/o\\_staroj\\_idee\\_soedineniya\\_kaspijskogo\\_i\\_chyornogo\\_morej](https://ruskline.ru/opp/2018/maj/23/o_staroj_idee_soedineniya_kaspijskogo_i_chyornogo_morej)

7. Слежение за ходом естественных процессов в эталонных экосистемах заповедника «Ростовский». Летописи природы, 2020, 2021, 2022 (Книги 19, 20, 21). <http://www.rgpbz.ru/issledovat/kopiya-ekoprosveshhenie/letopis-prirody?ysclid=llavjdkwpl547786340>

8. ФГБУ ФГБЗ «Черные земли». Изучение естественного хода процессов, происходящих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса. Летопись природы, 2020, 2021, 2022 (Книги XXIII, XXIV, XXV). <http://zapovednik-chernyezemli.ru/>

## ВСТРЕЧИ С КАНАДСКОЙ КУКШЕЙ (*Perisoreus canadensis*)

**Р.М. Аношин**

ГАУ «Московский зоопарк, Москва, Россия  
romian07@gmail.com

**Аннотация:** Кукша (ронжа) – один из самых мелких представителей семейства Врановых. Несмотря на обширный ареал, численность их, в общем, невелика. В хвойных лесах североамериканского континента обитает близкая родственница нашей кукши. Это тоже оседлый вид, в снежный период продолжают придерживаться своих участков. Выживать выводить потомство в это время им дают возможность многочисленные запасы, создание которых – отличительная черта вида. Другая отличительная черта – редкая для птиц доверчивость к человеку, которая помогает прокормиться.

**Ключевые слова:** канадская кукша, многоснежье, запасание кормов, болюс, территориальный консерватизм, кольцевание.

## MEETINGS WITH THE CANADIAN JAY (*Perisoreus canadensis*)

**R.M. Anoshin**

**Abstract:** Canada jay (Gray jay) is one of the smallest representatives of the crows. Despite their vast range, their numbers are, in general, small. A close relative of our jay lives in the coniferous forests of the North American continent. This is also a sedentary species, during the snowy period they continue to stick to their plots. To survive to breed offspring at this time, they are given the opportunity by numerous stocks, the creation of which is a distinctive feature of the species. Another distinctive feature is the trustfulness to a person, rare for birds, which helps to feed.

**Keywords:** Canadian jay, snow, stocking of fodder, bolus, territorial conservatism, ringing.

Хотя календарная весна давно уже перевалила экватор, снега на склонах гор острова лежало еще предостаточно. Проталины, или правильнее сказать, промоины, по дну которых журчали набирающие силу ручьи, позволяли определить толщу слежавшегося снега. На глаз – точно не меньше двух метров, а в ложбинах верные пять! (рис. 1). Над промоинами нависают снежные мосты, по которым, не без опаски правда, можно было перебраться на другую сторону. Внизу на побережье океана зеленела трава, цвели цветы и щебетали птицы. А в горах, хотя и невысоких, птиц почти не видно. Если бы не немногочисленные дятлы и общительные кукши, то как бы и не весна вовсе.

Остров Ванкувер находится на юго-западе Канады и входит в состав провинции Британская Колумбия, одной из двенадцати провинций Канады. Вытянут по меридиану почти на 500 км, в субширотном направлении – более, чем на

100 км. Рельеф острова гористый. Склоны покрыты бореальными лесами, преимущественно ельниками. Несмотря на то, что на острове располагается самая южная точка страны (48-й градус с.ш. – широта Волгограда) на склонах горы Вашингтон, изрезанных протяженными горнолыжными трассами, на высоте всего нескольких сотен метров, снег лежит до конца календарной весны. Горы не впечатляют высотами, вершины редко достигают отметки в 2000 м. Местный «пик», гора Альберта Эдварда – около 2100 м, шестая по высоте гора на острове.

Надо сказать, что в середине весны горы пустынные, любителей горного отдыха почти не видно, за исключением немногочисленных энтузиастов, пожелавших побродить по сугробам на снегоступах или беговых лыжах. Дело в том, что подъемники, доставляющие горнолыжников и сноубордистов к стартовым площадкам, в апреле уже не работают (рис. 2), это чтобы не беспокоить местного аборигена – сурка. Ванкуверский сурок – *Marmota vancouverensis* (Vancouver Island marmot), один из объектов охраны в старейшей на острове природоохранной территории – Провинциальном парке Страткона (основан в 1911 г.). В прошлом десятилетии численность зверька снизилась до критического уровня в сотню особей, но благодаря принятым мерам популяция понемногу восстанавливается (главным образом, за счет



Рис. 2. Остановленные горнолыжные подъемники



Рис. 1. Русло ручья в толще снега, 30.04.2023 г. (Здесь и далее фото автора)

ежегодных выпусков в природу двух-трех сотен животных, выращиваемых на ферме в соответствии со специальной программой). Тем не менее, за данным видом (а это один из самых крупных представителей сем. Беличьих, их вес достигает 6–7 кг) по-прежнему сохраняется природоохранный статус «CR» (находящийся под угрозой исчезновения).

Чем хороша апрельская пора – по плотному снегу на снегоступах можно добраться до самых интересных уголков парка, благо основные маршруты нанесены на карту, а навигатор всегда поможет. Вот только с животным миром бедновато. Вероятно, значительная его часть переместилась ниже, туда, где снег уже сошел и проще прокормится. Следов особо охраняемого сурка встретить не довелось вовсе, да и птиц на глаза попадалось немного. Канадская кукша – исключение (рис. 3).



Рис. 3. Канадская кукша

Из немногочисленных представителей птичьего племени чаще всего на глаза попадала, точнее, сама шла на контакт, порадовавшая своей активной доверчивостью птица, внешне напоминающая собой нашу кукшу, иначе – ронжу (*Perisoreus infaustus*). На английском с 2018 г. она именуется Canada jay. До недавних пор ее официально называли серой сойкой, однако после того, как в 2016 г. был объявлен конкурс, целью которого было выбрать птицу – символ Канады, ронже вернули историческое название. Вообще в Канаде каждая из провинций имеет свой символ – птицу. Например, символом Британской Колумбии является еще один представитель семейства Врановых (*Corvidae*) – эффектная, с хохолком, Стеллерова черноголовая голубая сойка (*Cyanocitta stelleri*). Среди кандидатур-соискателей значились также канадская казарка (*Branta canadensis*), темноклювая (полярная) гагара (*Gavia immer*), белая (полярная) сова (*Bubo scandiacus*), черношапочная гаичка (*Poecile atricapillus*). Кукша оказалась в тройке финалистов голосования наряду с полярной совой и победившей по итогам голосования гагарой. Ей даже вернули прежнее, существовавшее до 1959 г., название – канадская сойка (кукша). Впрочем, у канадской родственницы нашей кукши неофициальных названий несколько. Помимо Canada и Gray jay, Camp robber (лагерный разбойник – за свою известную склонность пограбить запасы туристов), индейское Wisagedjak – в честь персонажа народного эпоса (в просторечии упрощенно whisky jack).

Канадская кукша распространена довольно широко по североамериканскому континенту, от Аляски и северной Калифорнии на западе до о. Лабрадор на востоке, предпочитая селиться в хвойных, чаще всего в еловых лесах. Причин тому, по-видимому, две. Первая – еловые насаждения любят прохладу, а это важный фактор для хозяйственных соек, которые известны своей склонностью делать многочисленные запасы в виде липких болюсов, которые они прячут в укромных местах, например, в трещинах сухих стволов или за чешуйками еловой коры, и которые на холоде лучше сохраняются. Такие основательные запасы нужны не просто на «черный день», а и для выкармливания птенцов – к гнездованию птицы приступают в конце

зимы – начале весны, когда с кормами бывает туго. Это вторая причина. Обычно выделяют девять подвидов канадской кукши. На острове Ванкувер обитает номинальный подвид – *P. c. canadiensis*.

Надо сказать, что кукши привлекают внимание не только заезжих интуристов (фото 4), но и местных орнитологов.



**Рис. 4.** Чтобы сделать фотографию ронжи в природе необязательно иметь длиннофокусный объектив. Достаточно зум 18–145 мм

Среди десятка – полутора попавших на глаза птиц этого вида не оказалось ни одной, которая не была бы помечена. На одной лапе выделялась яркая комбинация из нескольких цветных колец, на другой – металлические с номером. Наверное, их несложно поймать, чтобы окольцевать. Птицы сами идут на руку, особенно за предложенным угощением. Корм они деловито переносят в одном из известных тайников и возвращаются за новой порцией, и так пока не закончится терпение у кормильца. Сложилось впечатление, что сойки занимают участки, где есть возможность получить корм из рук любителей трекинга, хайкинга и бэкпекинга. Например, на точках пересечений пешеходных маршрутов. Основные нанесены на карту, поэтому отслеживаются трекером весьма точно, хотя под снегом троп не видно. Стоит появиться здесь чело-

веку, как тут же появляется кукша. Людей они явно не боятся и выжидают, когда перепадет угощение.

Одна из птиц, похоже, дежурила возле общественного туалета, который по причине многоснежья не использовался временно по назначению, – был завален снегом по самую крышу, и, если бы не отметка на карте, о его существовании было бы невозможно догадаться. В бесснежный период он наверняка регулярно посещается, поскольку расположен у пересечения пешеходных маршрутов, но сойка несет службу круглогодично, чтобы не потерять сезонную кормную точку. Стоило здесь остановиться на минуту, чтобы свериться с навигатором, как тут же появилась кукша и уселась на лыжную палку, ожидая подачи (рис. 5). Получив первую порцию орешков, скрылась за стволом охватной ели и через мгновение выпорхнула оттуда (рис. 6), и снова заняла выжидательную позицию на лыжной палке. И так до тех пор, пока не перетаскала все, что я мог ей предложить. Другая птица держалась у пешеходного моста через ручей (рис. 7), на который не ступала нога человека; подходы были завалены нетронутым снегом. Но летом наверняка место это посещаемое.



**Рис. 5.** Удобная присада на лыжной палке. В ожидании угощения



**Рис. 6.** Спрятав очередную порцию корма, ронжа возвращается за следующей

Не сказать, что канадских кукш встречалось много, но они не пытаются затаиться, напротив, проявляют редкую для птиц в природе лояльность к человеку, хотя таковая и носит, главным образом, гастрономический характер. И еще, этих птиц не было видно вблизи человеческого жилья – видимо типично синантропными их назвать нельзя. Другой особенностью вида является видимая территориальность. Имеет ли она сезонный характер, или проявляется на протяжении всего года, по результатам нашего краткого знакомства судить сложно. Но исходя из факта, что 100% встреченных канадских кукш были помечены кольцами (рис. 8), этот вопрос занимает и местных орнитологов.



**Рис. 7.** Ронжа на мосту



**Рис. 8.** Кольца в ассортименте

## СОВРЕМЕННАЯ ФАУНА ПТИЦ ГОРОДА КУРСКА: ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ОРНИТОЛОГОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

П.В. Кудрин<sup>1</sup>, Е.А. Скляр<sup>2</sup>

<sup>1</sup>секретарь Курского регионального отделения Союза охраны птиц России, textred@yandex.ru

<sup>2</sup>к.б.н., ст. преп. ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена возможностям анализа городской орнитофауны средствами гражданской науки с использованием социальной сети – на примере деятельности орнитологов-любителей в рамках интернет-сообщества «Птицы города Курска». Описаны практические результаты работы за 6 лет: база данных орнитологических наблюдений, видовой список современной орнитофауны города Курска, перечень редких и охраняемых видов птиц, зафиксированных на территории города. В заключение авторы намечают перспективы исследований по изучению городской орнитофауны.

**Ключевые слова.** Гражданская наука, любительская орнитология, бёрдвотчинг, социальная сеть, городская орнитофауна, город Курск.

## MODERN BIRD FAUNA OF THE CITY OF KURSK: OPPORTUNITIES FOR ANALYSIS BASED ON DATA FROM AMATEUR ORNITHOLOGISTS

P.V. Kudrin, E.A. Sklyar

**Abstract.** The article is devoted to the possibilities of analyzing urban ornithofauna by means of civil science using a social network – on the example of the activities of amateur ornithologists within the framework of the Internet community “Birds of the city of Kursk.” The practical results of work over 6 years are described: a database of ornithological observations, a species list of the modern ornithofauna of the city of Kursk, a list of rare and protected bird species recorded in the city. In conclusion, the authors outline the prospects for research on the study of urban ornithofauna.

**Keywords.** Citizen science, amateur ornithology, birdwatching, social network, urban ornithofauna, Kursk city.

Значимость исследований, посвященных птицам урбанизированных территорий, определяется прежде всего тем, что пернатые являются одним из важнейших компонентов городских экосистем. При этом сведения о количественном и качественном составе городской орнитофауны в целом, о ситуации с отдельными видами или популяциями могут служить хорошим индикатором экологического состояния конкретного города, основой для планирования и развития городских территорий. Учитывая, что «для людей в городах общение с природой имеет осо-

бую и всё возрастающую важность», одной из важнейших задач является «получение как можно более точных знаний о жизненном пространстве, в котором во всем мире с каждым годом живет и работает все больше людей» [3, с. 12–13].

Исторически города располагались на границах природных ландшафтных комплексов, а за время их развития происходило также формирование специфических урбанизированных ландшафтов. В итоге территория городов включает в себя набор разнообразных местообитаний естественного и антропогенного происхождения, что приводит к формированию разнообразных биологических сообществ, и орнитофауна не является исключением. Следует также учитывать ряд дополнительных факторов, повышающих привлекательность города для пернатых, прежде всего обильную кормовую базу, относительно мало зависящую от времени года, наличие специфических мест для гнездования (в зданиях и сооружениях) или такие менее очевидные параметры, как повышенная среднегодовая температура воздуха и увеличенная продолжительность времени для кормежки (благодаря искусственному освещению), особенно существенные в зимнее время. Всё перечисленное также способствует высокому видовому разнообразию птиц на урбанизированных территориях.

При этом состав и динамика изменений орнитокомплексов, формирующихся в городах, зависят от ряда факторов, включающих экологические, флористические, фаунистические характеристики, уникальные для конкретного города. Количество, размеры и другие особенности естественных местообитаний, вошедших в состав городских территорий, специфика парковых зон, наличие и характеристики городских водоемов (как естественных, так и техногенных), параметры промышленных зон, территорий многоэтажной и малоэтажной застройки существенно влияют на орнитофауну.

Кроме того, в состав городов периодически включаются новые территории, на которых частично сохранялись природные экосистемы, что может приводить к определенному увеличению биоразнообразия. С другой стороны, участки имевшихся в черте города природных экосистем подвергаются трансформации – прокладке новых транспортных коммуникаций, точечной застройке, благоустройству – и давлению возрастающей рекреационной нагрузки. Также необходимо учитывать, что территории городов не являются замкнутыми «островами в море сельской местности» [9, с. 7], идет непрерывный «обмен особями с сельскими популяциями» (там же) и поэтому городская орнитофауна должна рассматриваться в динамическом равновесии как минимум с птичьим населением ближайших окрестностей.

Оценить и проанализировать указанную динамику невозможно без проведения систематической инвентаризации городской орнитофауны: выявления видового состава, установления характера пребывания и гнездового статуса отмечаемых видов, сбора количественных данных. Проблема в том, что решение такой многоаспектной задачи требует значительных трудозатрат на планирование и проведение полевых исследований и обработку данных, а также

достаточно большого количества квалифицированных наблюдателей, располагающих необходимым временем для полевой работы.

Косвенным свидетельством нехватки ресурсов для описания городских орнитофаун, на наш взгляд, можно считать сравнительно малое количество российских городов, охваченных исследованиями по данному направлению. Есть большой объем работ по Московскому региону, труды по орнитофауне Воронежа, Казани, Уфы, ряда южных регионов и др. Однако городов в России более 1 000. И не случайно, как отмечают составители коллективной монографии «Птицы городов России», процесс сбора текстов по орнитофауне 20 городов «затянулся на 5 лет» [9, с. 5] – а в дальнейшем такого рода сборники, насколько нам известно, не выходили.

В частности, на данный момент нет и обобщающих работ по орнитофауне Курска (как, впрочем, и Курской области в целом), хотя имеется значительное количество публикаций, посвященных отдельным территориям региона, таксономическим группам или видам, внесенным в Красную книгу Курской области (далее КК КО) [5]. Максимально изученными являются орнитофауны Центрально-Черноземного биосферного заповедника им. проф. В.В. Алехина, а также регулярно обследуемых сотрудниками ЦЧЗ и Курского государственного университета крупных техногенных территорий (Михайловский ГОК, Курская АЭС). Экстраполировать эти данные на всю область и тем более на областной центр не представляется возможным, однако соответствующие видовые списки дают основу для исследований.

В настоящей работе предпринята попытка показать возможности сбора объективной информации о городской орнитофауне путем накопления и систематизации наблюдений орнитологов-любителей, объединенных в социальной сети, на примере деятельности интернет-сообщества «Птицы города Курска» [8] (далее – сообщество или ПГК).

### **СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ КАК ИСТОЧНИК ДАННЫХ**

ПГК представляет собой открытую группу в социальной сети ВКонтакте, созданную в 2018 г. Е.А. Скляром для всех, кто интересуется любительской орнитологией (администраторы Е.А. Скляр и П.В. Кудрин). Сообщество призвано решать ряд эколого-просветительских и собственно научных задач (в формате гражданской науки), в частности:

- поддержка людей, активно интересующихся природой, расширение круга орнитологов-любителей;
- сбор и распространение подтвержденной информации о разнообразии орнитофауны региона, о поведении, биологии, экологии птиц Курска и Курской области;
- организация «точки встречи» для общения между орнитологами-любителями, помощь в определении видов и выработке навыков наблюдения за птицами, в том числе фотоохоты;

– налаживание контактов и объединение сил по изучению орнитофауны региона между научным сообществом и любителями природы;

– проведение наблюдений, систематизация и анализ сведений об орнитофауне естественных и антропогенных ландшафтов как региона в целом, так и города Курска (в административных границах).

К настоящему времени в сообществе состоит почти 3 000 участников, из них около 90 человек хотя бы раз присылали документированные наблюдения. 25 человек имеют на личном счету 50 и более видов (подтвержденных фото или записью голоса), этим же участникам принадлежит по 200 и более наблюдений. Максимальный личный результат по видам на данный момент – 219, по наблюдениям – 6 835.

Публикация материалов в сообществе подчинена нескольким принципам: фокусировка (только птицы, за небольшими исключениями), локализация (только птицы, встречающиеся в Курске и Курской области), документальность (для каждого наблюдения и/или фото известны дата, место, наблюдатель), достоверность (все идентификации птиц проверяются).

Указанные принципы продиктованы, в частности, тем, что одним из важнейших направлений работы ПГК с самого начала является формирование базы данных «Птицы Курской области» (далее БД). По каждому учтенному наблюдению учитывается в БД заносится ряд параметров, необходимых для научного анализа (минимально – дата, координаты, наблюдатель, название вида). Интенсифицировать работу позволяет платформа данных о биоразнообразии iNaturalist. Использование выгрузок данных, накопленных на платформе, и их интеграция с БД позволяет существенно нарастить объемы и качество фактического материала.

Активизировать сбор данных для БД позволяет регулярное участие в акциях Союза охраны птиц России – «Серая шейка», «Соловьиные вечера», «Российская зима». Так, в рамках акции «Серая шейка – 2023» участниками ПГК были собраны данные о встречах 3108 особей водоплавающих и околоводных птиц 21 вида. В ходе акции «Российская зима 2022–2023» (15.11.2022 – 28.02.2023) получены еще более масштабные результаты: 29 наблюдателей собрали 3711 наблюдений 104 видов птиц. При этом 23 вида были встречены всего по одному разу, что на наш взгляд, можно считать косвенным показателем качества работы наблюдателей, зафиксировавших особо редкие виды.

Кроме того, с 2022 года ПГК при поддержке СОПР проводится межрегиональный турнир по спортивной орнитологии «Средняя полоса» (координатор – Е.А. Скляр). Этот биоблиц служит источником большого объема наблюдений: так, в 2022 г. в течение трех зачетных дней для Курской области удалось собрать данные о 120 видах птиц, 4 из которых внесены в Красную книгу Российской Федерации (далее КК РФ) [6]. В 2023 г. активность курян в турнире существенно возросла. Результатом стали наблюдения 133 видов птиц, в т.ч. 6 видов из КК РФ. Отдельная номинация турнира прямо направлена на посещение малоизучен-

ных территорий, что способствует расширению географии собранных данных и получению более актуальной информации об орнитофауне региона.

На сбор фенологической информации направлен и проводимый в сообществе «Весенний марафон» – акция по фиксации первого появления во время весенней миграции в Курской области 50 наиболее типичных и узнаваемых видов птиц. Собранные в течение пяти последних лет данные характеризуются точностью (за счет большого количества наблюдателей) и полнотой (регистрируемые виды относятся к разным систематическим и экологическим группам).

В итоге к настоящему времени в БД по Курской области внесены сведения о более чем 45 000 наблюдений (в основном за 2018–2023 г. г.) 250 видов птиц, что составляет около 86 % от известной орнитофауны региона за всю историю изучения. Среди них 59 видов из КК КО (более 5000 встреч) и 25 видов из КК РФ (более 500 встреч). Более 95 % от общего числа наблюдений подтверждены фото- и аудиоматериалами. Наблюдения каждого вида из КК РФ и КК КО подтверждены фотографиями достаточного для идентификации качества.

Наибольший объем материала накоплен по составу орнитофауны города Курска, являющемуся предметом настоящей работы.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕРРИТОРИИ**

Город Курск – промышленный и административный центр Курской области, крупный транспортный узел. Площадь города составляет около 190 кв. км, численность населения – 434 703 человек (2023). Изначально был основан на высоком правом берегу реки Тускарь при впадении в нее реки Кур. С ростом территории города была освоена и заселена долина реки Сейм. Руслу рек разделяют город на три основных части. Южная часть расположена на террасированном склоне левобережья реки Сейм, восточная занимает пойму и склон долины левобережья Тускари, центральная часть представлена низким участком на террасах правобережья Сейма, а также приподнятым участком, расположенным на водоразделе. Территория Курска относится к лесостепной зоне Среднерусской возвышенности, подзоне типичной лесостепи. Через город проходит граница Суджанского и Тимского ландшафтных физико-географических районов [10].

Пограничное положение обеспечивает разнообразие ландшафтных комплексов и местообитаний на территории города: водораздельного, склонового, террасного и пойменного. Приподнятые и всхолмленные участки водоразделов своего естественного облика не сохранили. Эта территория наиболее удобна для освоения и сейчас занята различными типами застройки, а в северной части города сельскохозяйственными полями.

Возвышенные участки рассечены речными долинами и овражно-балочной сетью, формирующей склоновый тип ландшафта. Рассеченность рельефа препятствует активному хозяйственному освоению территории и способствует сохранению естественных экосистем – лугово-степных балочных склонов, байрач-

ных и нагорных дубрав. Зона надпойменных речных террас хорошо выражена в долине реки Сейм и в районе города Курска достигает значительного расширения (до 4 км). Занята различными видами застройки, но все еще сохраняет естественные участки, представленные суходольными лугами и искусственными сосновыми посадками. В настоящее время продолжает активно осваиваться.

Пойменный тип ландшафтов в черте города представлен участками высокой и низкой поймой. Высокая пойма занята разнотравными лугами, дубравами, низкая – заливными лугами, ольшаниками. Для этой зоны все еще характерна значительная сохранность природных сообществ, хотя она испытывает всё большее давление со стороны типичного «города».

Трудно переоценить значение пойм в сохранении городского биологического разнообразия и стабильности сообществ живых организмов. Как отмечает Н.О. Полякова, в экологическом каркасе территории города Курска «линейными элементами-осями ... являются реки Тускарь и Сейм и их водоохранные зоны, поймы и водоразделы, особенно, – водораздельные леса, озелененные коридоры транспортной и инженерно-технической инфраструктур. Река Сейм объединяет в единый комплекс естественные элементы, то есть лесные массивы, и техногенные – населенные пункты природоохранных зон» [7, с. 17].

#### **МЕТОДЫ СБОРА ДАННЫХ**

Традиционно для учета птиц на определенной территории применяются маршрутный метод, метод картографирования территорий и метод точечного учета. Маршрутный метод не всегда уместен в условиях города, поскольку предполагает работу на относительно больших территориях, тогда как для городской среды характерно «мозаичное распределение местообитаний» [3, с. 14]. Картографический метод (или метод сеточного картирования, СК) намного более адекватен городской специфике, он предполагает разбивку всей территории на ячейки и выявление орнитофауны каждой из них. Несомненным достоинством метода СК является высокая степень итоговой изученности территории, причем все получаемые данные имеют упорядоченную систему географической привязки, что облегчает их дальнейший пространственный анализ и позволяет рассмотреть орнитофауну в едином и непрерывном пространстве. Точечный же учет особенно эффективен для малых площадей исследуемых объектов.

Проблема, однако, в том, что при любом из названных методов в классической форме от наблюдателя требуются высокие трудозатраты на проведение полевых исследований. Кроме того, поскольку во всех случаях предполагается сбор только визуальных и аудиальных наблюдений, причем даже использование бинокля часто не рекомендуется, наблюдатель должен иметь высокую квалификацию в полевом определении видов. В противном случае достоверность наблюдений окажется под сомнением, особенно если речь идет о встречах редких видов, с которыми наблюдатель может быть просто не знаком.

Как показывает наш опыт, одно из возможных решений – совмещение метода СК с использованием данных, стихийно собираемых орнитологами-любителями (бёрдвотчерами) во время индивидуальных экскурсий. При этом у наблюдателя нет фиксированного маршрута или поставленной кем-то задачи, нет и обязательных сроков, он находится «в свободном полёте». Есть лишь минимальные требования к наблюдениям: наличие фото птицы или записи голоса, указание точного времени и места каждой встречи, занесение этих данных на платформу для сбора данных по биоразнообразию.

Для данной работы была создана регулярная городская сетка ячеек-квадратов с шагом 0,02° по долготе и 0,01° по широте (используемая проекция WGS 84). Ячейки в центральной части города имеют примерные размеры 1113 м по высоте и 1380 м по ширине, площадь ячейки около 1,5 км². Общее количество ячеек – 164. Дальнейшая обработка наблюдений и их анализ по географическому критерию проводились с использованием программного обеспечения геоинформационной системы QGIS.

Если процесс организован комфортно для наблюдателей (например, как на платформе iNaturalist), такие требования не вступают в явное противоречие с типичной мотивацией орнитолога-любителя и фотоохотника – получить приятные впечатления от прогулки на природе и сделать красивые кадры. Зато наблюдатель получает возможность ведения личного электронного дневника наблюдений, помощь в определении встреченных видов. По отзывам наших участников, для них также важно, что сделанные наблюдения «не пропадут».

Безусловно, такой «неплановый» характер сбора наблюдений приводит к ряду негативных последствий – прежде всего, к неравномерности географического и/или временного охвата сведений по составу орнитофауны (см. ниже). Но, с другой стороны, фотофиксация наблюдений позволяет регистрировать редкие виды даже в тех случаях, когда они не были идентифицированы непосредственно во время экскурсии – из-за краткости встречи, большого расстояния и т.п. А такие внезапные удачи, в свою очередь, повышают мотивацию наблюдателей к фотосъемке максимального количества встреченных птиц и способствуют росту квалификации в определении видов.

### ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАССИВА ДАННЫХ

Собранные к настоящему времени в БД сведения о птицах города Курска включают в себя около 14 500 записей о 203 видах птиц. Абсолютное большинство наблюдений (98 %) подтверждено фотографиями или записями голоса. Общее число наблюдателей 51 человек. Вполне закономерно, что вклад отдельных участников в общую базу данных различен. На долю пяти ведущих наблюдателей, каждый из которых сделал более 1 000 наблюдений, приходится более 83 % от общего массива. Тем не менее, нередко информация об интересных встречах попадает к нам и в виде разовых, порой случайных наблюдений (например, находка птенцов вальдшнепа с фотофиксацией).

Накопление наблюдений в БД проходило неравномерно. Самые ранние обработанные записи датированы 2004 годом, самые свежие поступили во время написания работы. Устойчивый рост числа поступающих данных наблюдается с 2019 года (рис. 1), что связано с двумя основными факторами: развитием ПГК и русификацией платформы для сбора данных гражданской науки iNaturalist. Поэтому 97 % наблюдений, анализируемых в данной статье, собраны за период с 2018 года по настоящее время.

С растущим ежегодным приростом наблюдений, что вполне ожидаемо, происходит накопление учтенных видов. И так же ожидаемо прирост видов от года к году замедляется. Если за 2019 год список городских птиц увеличился на 25 позиций, то за 2022-й всего на 13 – при том, что число наблюдений за 2022 год пятикратно превысило число наблюдений за 2019-й. В текущем сезоне (январь-июль 2023 г.) отмечено всего два новых вида для города, зелёная пеночка и щёголь.

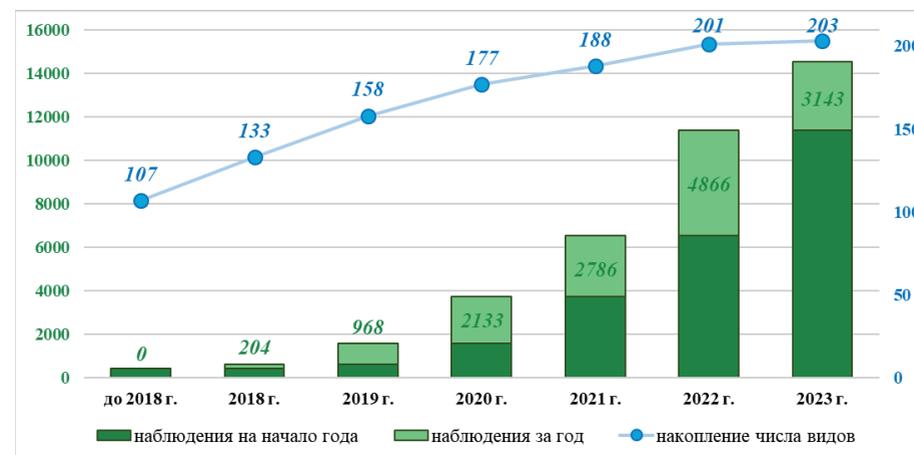


Рис. 1. Накопление количества наблюдений и отмеченных видов за время работы ПГК

Географическое распределение данных также крайне неравномерно и менялось со временем. К концу 2017 года собранные наблюдения охватывали всего лишь 35 из 164 ячеек городской сетки. При этом число видов в ячейке, за редким исключением, не превышало 25 (рис. 2).

Вместе с общим ростом числа наблюдений, начиная с 2019 г., отмечается и существенное расширение посещаемой наблюдателями территории – число ячеек с данными за 2019 г. выросло до 86. Рост наблюдался и в последующие годы, но темп роста существенно снизился. С 2021 по 2023 г. наблюдатели посетили всего лишь 9 новых ячеек. С одной стороны, это связано с растущей изученностью территории, доступной для наблюдений, с другой – с многократным посещением уже известных (привычных для конкретных наблюдателей) и при этом наиболее перспективных городских участков.

Как видно из картосхемы на рис. 2, на сегодняшний день 32 ячейки, т. е. примерно каждая пятая от общего числа, не содержат документированных наблюдений. Еще целый ряд участков включает в себя единичные наблюдения отдельных видов. Такой характер распределения позволяет использовать сеточную основу пока только в качестве средства наглядного представления информации, а не реального инструмента анализа.

Накопление наблюдений в течение сезона также происходит неравномерно. Диаграмма количества наблюдений по месяцам (рис. 3 А) имеет резкое положительное смещение в область весенних месяцев – апреля и мая. Минимальную активность наблюдателей демонстрирует осенняя зона. В течение сентября-октября собрано менее 10 % от общего числа наблюдений. Это практически никак не связано со снижением видового разнообразия птиц на территории города, как может показаться на первый взгляд. На рис. 3 Б показано, что объективно (за счет сезонных миграций) сентябрь и октябрь по числу отмеченных видов значительно превосходят зимние месяцы и не уступают марту. Вероятно, невысокая осенняя активность наблюдателей связана с погодными условиями, снижающими удовольствие от прогулок. При этом более высокое (по сравнению с осенью) количество зимних наблюдений, скорее всего, объясняется активным участием сообщества ПГК в ежегодных акциях СОПР «Российская зима» (с 15.11 по 28.02) и «Серая шейка» (январь).

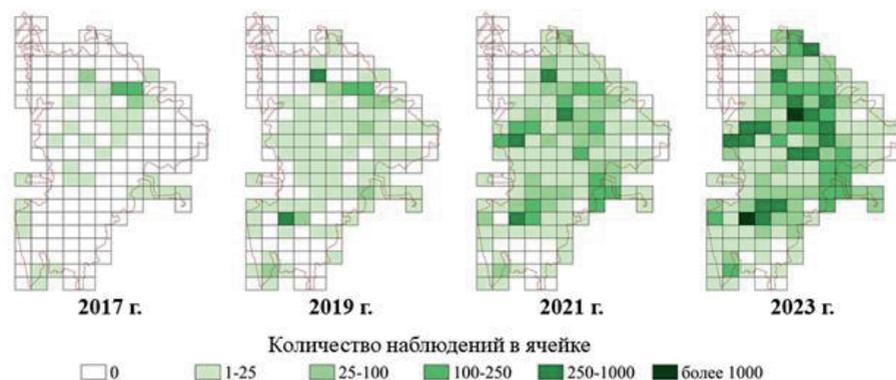


Рис. 2. Изменения в географическом распределении наблюдений за период ведения БД

Наибольшее число видов на территории города отмечено в апреле и мае, что не удивительно – это время весеннего пролета и активного этапа гнездового периода, когда птицы объективно более заметны. Свою роль здесь играет и субъективный фактор – стремление наблюдателей захватить весенние пейзажи, успеть поснимать птиц в прозрачном лесу.

Надеемся, что по итогам текущего сезона данная картина будет иметь более выровненный характер после того, как добавятся наблюдения осени 2023 г. и начала зимы 2024 г.

Отражением итогов пятилетнего сбора информации о птицах города Курска, своего рода срезом современного состояния орнитофауны, является пространственное распределение накопленных данных. На рис. 4 представлены количественные значения числа наблюдений (А) и числа учтенных видов (Б) на территории города. Выделим две основные особенности, которые можно сформулировать на основе представленных картосхем.

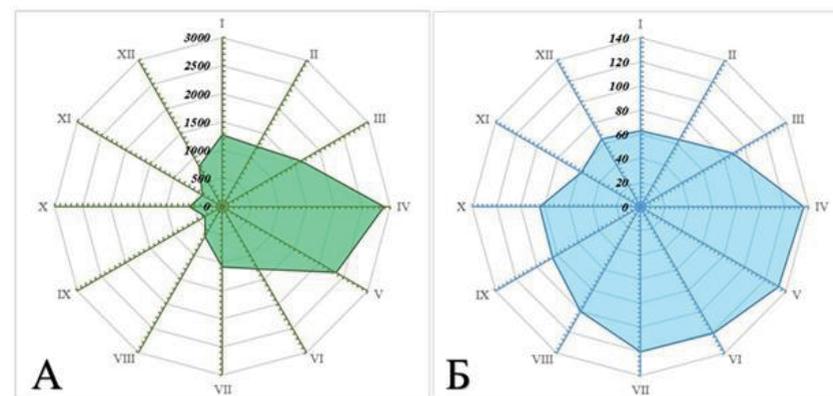


Рис. 3. Распределение количества наблюдений (А) и отмеченных видов (Б) по месяцам (за весь период сбора данных)

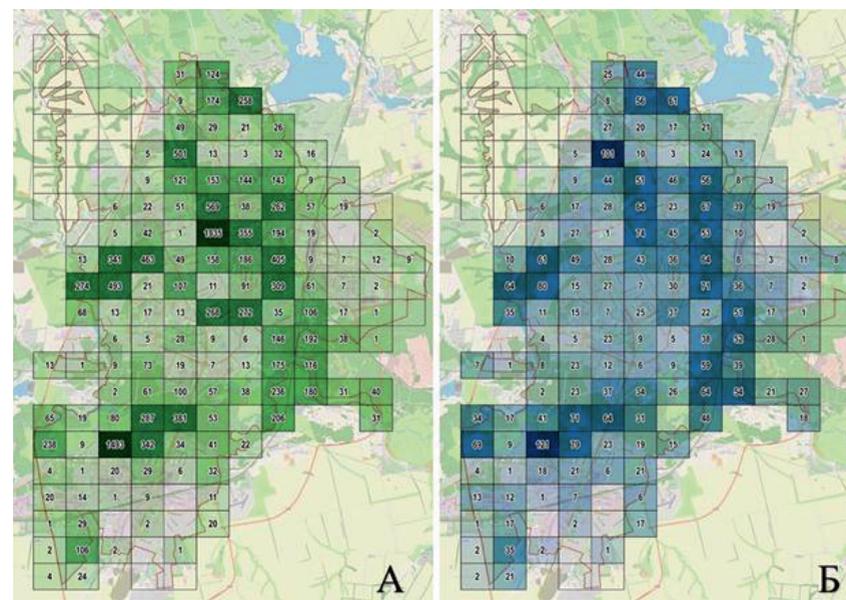


Рис. 4. Распределение количества наблюдений (А) и отмеченных видов (Б) по территории города

1. Несмотря на активное развитие любительской орнитологии в Курской области, а соответственно, и в городе Курске, мы все еще не располагаем необходимым объемом первичных фаунистических данных для полноценного пространственного анализа фауны птиц областного центра. Более 30 из 164 ячеек городской сетки, в том числе потенциально перспективных, на сегодняшний день не имеют ни одного зафиксированного наблюдения. Еще в большем числе ячеек имеются лишь единичные наблюдения.

2. Места накопления наибольшего числа наблюдений и видов в целом совпадают, для этих параметров характерен взаимоподдерживающий эффект. К таким местам относятся, в первую очередь, участки с сочетанием наиболее разнообразных условий среды обитания, как природных, так и антропогенных (характер застройки, землепользования, наличие транспортных коммуникаций и т. д.) На территории города это в первую очередь речные долины (реки Сейм, Тускарь, протока Кривец, ручей Кур), а также окрестности искусственных водоемов (пруды, в том числе технологические, территория рыбозаводного хозяйства). Немаловажным фактором является наличие у отдельных активных наблюдателей достаточно ограниченного набора знакомых и привычных мест – выбранных по транспортной доступности, по удобству передвижения внутри осматриваемого участка, по богатству видов, по наличию подходящих мест для скрытного наблюдения за птицами и/или фотосъемки и так далее. Критерии могут быть различными, но количество посещаемых мест или устойчивых маршрутов, как правило, колеблется в пределах от 1 до 4 на человека.

Регулярные экскурсии способствуют максимальному выявлению состава птиц на таких участках и в их окрестностях. Наиболее яркие примеры: пруд ТЭЦ-1 и Сеймский рыбхоз (П. Кудрин), где зафиксировано не менее 120 видов; лесное урочище «Крутой лог» (Т. Калугина) – не менее 110 видов; лесное урочище «Стезева дача» (О. Дейнеко) – не менее 90 видов. В то же время многие участки с низкой привлекательностью остаются никем не изученными.

### ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Современная орнитофауна города Курска, по имеющимся данным, включает в себя 203 вида, что составляет 70 % от общего числа видов птиц, когда-либо отмеченных на территории Курской области. Полный видовой список современной орнитофауны города Курска с указанием статуса вида, числа наблюдений и числа наблюдателей, его отмечавших, а также с распределением наблюдений в течение года, представлен в таблице XXX. Названия и порядок следования таксонов приведены по Е.А. Коблику и В.Ю. Архипову (2014) [4]. При определении гнездового статуса вида за основу приняты критерии, использованные при составлении Атласа гнездящихся птиц европейской части России [1]. При этом виды с подтвержденным и вероятным гнездованием объединены в единую группу – «гнездящиеся виды». Категория «возможно

гнездящиеся виды» принята без изменений. Это птицы, гнездящиеся на территории региона, для которых в черте города присутствуют подходящие для гнездования биотопы, но данных для придания более высокого статуса пока не хватает. Кроме вышеуказанных статусов, используются общепринятые категории по характеру пребывания – пролетный, зимующий, летующий, залетный виды. Для определения данных характеристик в первую очередь учитывались пятилетние данные по фенологии птиц, отмеченных в черте города Курска (приведены в сводной видовой таблице), а также характер пребывания вида в Курской области.

В общий перечень включен один вид гибридогенного происхождения – лазоревка Плеске. Некоторые виды, информация о встречах которых поступила с территории города, напротив, по различным причинам в список не внесены. Беглецами с хозяйских подворий, вероятно, являются белошекая казарка, фазан, майна (встречи подтверждены). Не имеют достоверных подтверждений сообщения о встречах обыкновенного клеста, белозобого дрозда. Белоспинный дятел снят в городском парке, но качество фотографии оставляет желать лучшего и, по нашему мнению, не позволяет однозначно установить видовую принадлежность птицы – при том, что на территории области данный вид отмечался, хотя и крайне редко.

Таксономическая структура современной орнитофауны Курска (рис. 5) во многом отражает состав птичьего населения региона. Наиболее крупные отряды по числу отмеченных представителей: Воробьинообразные (92 вида), Ржанкообразные (28), Гусеобразные (22), Соколообразные (17). Остальные отряды включают в себя меньшее число видов.

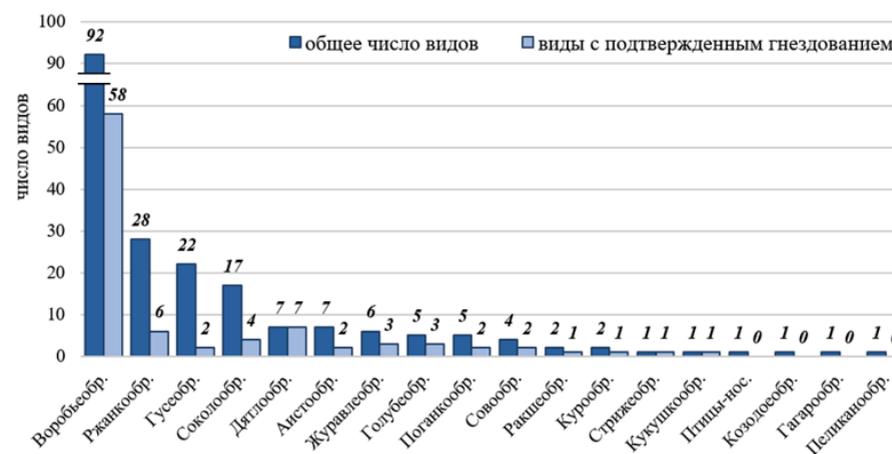


Рис. 5. Таксономическая структура современной орнитофауны города Курска

По характеру пребывания в черте городских границ значительно представлена группа пролетных птиц, насчитывающая 63 вида. К зимующим отнесены 11 видов, к залетным и летующим – 7 и 3 соответственно.

По гнездовому статусу к группе гнездящихся на территории города птиц нами отнесены 95 видов, гнездование еще 24 считаем возможным.

Остановимся на десятке наиболее часто встречаемых видов на территории города Курска (в порядке убывания числа наблюдений): большая синица, лазоревка, краквя, сорока, сойка, полевой воробей, большой пестрый дятел, вяхирь, серая ворона, зеленушка. По каждому из них имеется более 350 наблюдений. Всего же на долю топ-10 видов приходится 34 % от общего числа наблюдений. Интересная, и в то же время важная особенность лидирующей группы – все указанные птицы относятся к обычным гнездящимся и зимующим видам. Исключение составляет вяхирь. Естественно, этот голубь приметен и становится легкой добычей для фотоохотника, но главным образом высокая частота наблюдений – следствие отмечаемой во многих регионах активной синантропизации вяхири в последние десятилетия. Отметим также, что в ведущую десятку курских птиц не попал зяблик – самая многочисленная птица европейской части России [1], занявший позицию под номером 12.

Также обратимся к десятке самых «географически активных» видов на территории города (в порядке убывания числа ячеек, где вид был отмечен): большая синица, вяхирь, сорока, зеленушка, сойка, полевой воробей, рябинник, лазоревка, краквя, серая ворона. Количество ячеек, в которых отмечены указанные виды, составляет от 78 до 57, или от 60 % до 43 % общего числа «непустых» ячеек (где отмечен хотя бы один вид). 9 из 10 видов-лидеров являются общими для обеих выборок. Единственное отличие – большой пестрый дятел, не характерный для территорий с плотной многоэтажной застройкой и отсутствием подходящих древесных насаждений, уступил свое место рябиннику, который в зимнее время регулярно отмечается по всей территории города при наличии корма. Вновь отмечаем высокую активность вяхири, зафиксированного в 73 ячейках – второй результат. А зяблик остался на том же двенадцатом месте.

Группа редких и охраняемых видов, отмеченных на территории города, включает в себя 12 видов из КК РФ (белоглазый нырок *Aythya nyroca*, красношейная поганка *Podiceps auritus*, сапсан *Falco peregrinus*, скопа *Pandion haliaetus*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, курганник *Buteo rufinus*, малый подорлик *Aquila pomarina*, большой кроншнеп *Numenius arquata*, чернозобик *Calidris alpina*, клуша *Larus fuscus*, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, горлица *Streptopelia turtur*). Из них только горлица может быть отнесена к группе возможно гнездящихся видов. Другие краснокнижники были отмечены в ходе сезонных миграций либо случайных залетов. На региональном уровне, согласно КК Курской области, охране подлежат еще 38 видов из числа отмеченных в Курске и его ближайших окрестностях.

Кроме этого, необходимо учитывать, что многие неохранные виды также являются редкими на территории города и представлены единичными встречами. В оценке редкости отдельных видов мы опирались как на материалы БД, так и на работу А.А. Власова и В.И. Миронова «Редкие птицы Курской области» [2], авторы которой справедливо отмечают: «По сравнению с остальными сопредельными территориями состояние популяций редких видов птиц (особенно занесенных в Красную книгу РФ и областную Красную книгу) вызывает наибольшую тревогу. Необходимо значительно активизировать орнитологические исследования в Курской области, усилить природоохранную пропаганду в средствах массовой информации» [2, с. 111]. Именно экологическое просвещение, в том числе через региональные СМИ, является вторым важнейшим направлением работы сообщества, а накопление и анализ научных данных создают для этого прочную основу.

#### НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Прежде всего представляется необходимым расширить географию наблюдений, для этого провести анализ всех ячеек в зонах с нулевым или минимальным охватом, спланировать оптимальные маршруты и сроки посещений силами наиболее активных и опытных наблюдателей.

Также следует снизить влияние сезонных факторов на сбор данных. При невозможности обеспечить массовый сбор наблюдений в позднеосенний период, необходимо организовать ряд точечных экскурсий в наиболее перспективные места для фиксации видов на осеннем пролете. Для этих целей можно обойтись небольшим числом наиболее заинтересованных участников сообщества.

Целесообразно выработать специальный формат сбора данных по гнездованию, поскольку маршрутные наблюдения на ходу зачастую не позволяют установить гнездовой статус. К тому же используемая для фиксации наблюдений сетевая платформа не предусматривает этот аспект. Очевидно, и в формируемой БД следует предусмотреть особый раздел о гнездящихся птицах. Это поможет осуществить более глубокий анализ.

Итогом должно стать создание полноценного аннотированного списка птиц, отмеченных на территории города Курска, с проработкой доступных ранее опубликованных материалов по теме.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторы надеялись показать, что современные формы сетевой коммуникации – как социальные сети, так и платформы для сбора данных – при определенных условиях позволяют успешно развивать гражданскую науку, в том числе и в сфере изучения городской орнитофауны. На основе систематического сбора и анализа разрозненных любительских наблюдений, подтверждаемых

фото- или аудиофиксацией, может постепенно формироваться база данных о видовом составе и динамике орнитокомплексов выбранной территории. Сочетание методов сеточного картирования и маршрутного учета птиц силами орнитологов-любителей дает возможность выстраивания достаточно объективной картины городской орнитофауны.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность товарищам и коллегам по сообществу «Птицы города Курска» – за большой труд по сбору данных и фиксации наблюдений, за совместные экскурсии и активное участие в работе сообщества. Особо хочется отметить тех, кто внес наибольший вклад в накопление фактического материала (по количеству наблюдений и зафиксированных видов): это Агибалов М., Дейнеко О., Калугина Т., Ковалев Н., Колесников Р., Огарков А., Полуянов А., Хромова Д., Чухарев Е. Надеемся на дальнейшее сотрудничество и новые результаты!

Таблица 1 – Видовой список современной орнитофауны города Курска

#### Обозначения:

Ст. – статус вида на территории города (Г – гнездящийся, ВГ – возможно гнездящийся, П – пролетный, Зм – зимующий, Л – летующий, Зл – залетный),

Н – количество наблюдений вида в базе данных,

Сз. – сезонность встреч (доля встреч в указанном месяце)

■ – 1–5 %, ■ – 6–10 %, ■ – 11–25 %, ■ – 26–50 %, ■ – 51–100 %

\* – виды, внесенные в Красную книгу Курской области [5]

\*\* – виды, внесенные в Красную книгу Российской Федерации [6]

Вид	Ст.	Н	Сз. (январь-декабрь)											
<b>Отряд Курообразные Galliformes</b>														
1. *Серая куропатка <i>Perdix perdix</i>	Г	59	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2. Перепел <i>Coturnix coturnix</i>	ВГ	2											■	
<b>Отряд Гусеобразные Anseriformes</b>														
3. *Лебедь-шипун <i>Cygnus olor</i>	П	25												
4. Гуменник <i>Anser fabalis</i>	П	9												
5. Белолобый гусь <i>Anser albifrons</i>	П	16												
6. Серый гусь <i>Anser anser</i>	П	8												
7. Свиязь <i>Anas penelope</i>	П	24												
8. Серая утка <i>Anas strepera</i>	П	1												
9. Чирок-свиистунок <i>Anas crecca</i>	П	11												
10. Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	Г	569												
11. Шилохвость <i>Anas acuta</i>	П	1												
12. Чирок-трескун <i>Anas querquedula</i>	П	60												

Вид	Ст.	Н	Сз. (январь-декабрь)											
13. Широконоска <i>Anas clypeata</i>	П	15												
14. Красноносый нырок <i>Netta rufina</i>	П	2												
15. Красноголовый нырок <i>Aythya ferina</i>	Г	53												
16. **Белоглазый нырок <i>Aythya nyroca</i>	Зл	1												
17. Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i>	П	31												
18. Морская чернеть <i>Aythya marila</i>	П	2												
19. Синьга <i>Melanitta nigra</i>	Зл	2												
20. Турпан <i>Melanitta fusca</i>	П	1												
21. Гоголь <i>Vucephala clangula</i>	Зм	70												
22. Луток <i>Mergellus albellus</i>	П	11												
23. Длинноносый крохаль <i>Mergus serrator</i>	П	3												
24. Большой крохаль <i>Mergus merganser</i>	П	3												
<b>Отряд Гагарообразные Gaviiformes</b>														
25. Краснозобая гагара <i>Gavia stellata</i>	Зл	1												
<b>Отряд Пеликанообразные Pelicaniformes</b>														
26. Большой баклан <i>Phalacrocorax carbo</i>	Л	18												
<b>Отряд Аистообразные Ciconiiformes</b>														
27. *Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i>	ВГ	1												
28. *Волчок <i>Ixobrychus minutus</i>	Г	54												
29. *Большая белая цапля <i>Casmerodius albus</i>	Л	46												
30. Серая цапля <i>Ardea cinerea</i>	Л	126												
31. *Рыжая цапля <i>Ardea purpurea</i>	Зл	1												
32. **Чёрный аист <i>Ciconia nigra</i>	П	1												
33. Белый аист <i>Ciconia ciconia</i>	Г	87												
<b>Отряд Поганкообразные Podicipediformes</b>														
34. *Малая поганка <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Г	63												
35. *Серощёкая поганка <i>Podiceps grisegena</i>	П	4												
36. Чомга <i>Podiceps cristatus</i>	Г	180												
37. *Черношейная поганка <i>Podiceps nigricollis</i>	П	26												
38. **Красношейная поганка <i>Podiceps auritus</i>	П	1												
<b>Отряд Соколообразные Falconiformes</b>														
39. *Пустельга <i>Falco tinnunculus</i>	Г	186												
40. *Чеглок <i>Falco subbuteo</i>	П	2												
41. **Сапсан <i>Falco peregrinus</i>	П	2												
42. **Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	П	4												
43. *Осоед <i>Pernis apivorus</i>	ВГ	28												
44. *Чёрный коршун <i>Milvus migrans</i>	ВГ	39												

Вид	Ст.	N	Сз. (январь-декабрь)
45. **Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	П	9	
46. Болотный лунь <i>Circus aeruginosus</i>	Г	53	
47. *Полевой лунь <i>Circus cyaneus</i>	П	5	
48. Луговой лунь <i>Circus pygargus</i>	ВГ	14	
49. Перепелятник <i>Accipiter nisus</i>	Г	123	
50. Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i>	ВГ	5	
51. Канюк <i>Buteo buteo</i>	Г	213	
52. **Курганник <i>Buteo rufinus</i>	П	3	
53. Зимняк <i>Buteo lagopus</i>	Зм	21	
54. **Малый подорлик <i>Aquila pomarina [clang]</i>	П	1	
55. *Орёл-карлик <i>Hieraetus pennatus</i>	П	10	
<b>Отряд Журавлеобразные Gruiformes</b>			
56. *Серый журавль <i>Grus grus</i>	П	2	
57. Водяной пастушок <i>Rallus aquaticus</i>	ВГ	4	
58. Коростель <i>Crex crex</i>	Г	9	
59. Малый погоныш <i>Porzana parva</i>	П	2	
60. Камышница <i>Gallinula chloropus</i>	Г	120	
61. Лысуха <i>Fulica atra</i>	Г	175	
<b>Отряд Ржанкообразные Charadriiformes</b>			
62. *Ходулочник <i>Himantopus himantopus</i>	П	1	
63. Чибис <i>Vanellus vanellus</i>	Г	20	
64. Галстучник <i>Charadrius hiaticula</i>	П	1	
65. Малый зуйк <i>Charadrius dubius</i>	Г	5	
66. Вальдшнеп <i>Scolopax rusticola</i>	Г	3	
67. Бекас <i>Gallinago gallinago</i>	ВГ	4	
68. Дупель <i>Gallinago media</i>	П	1	
69. Большой веретенник <i>Limosa limosa</i>	П	2	
70. **Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i>	П	1	
71. Щёголь <i>Tringa erythropus</i>	П	1	
72. Травник <i>Tringa totanus</i>	ВГ	3	
73. Большой улит <i>Tringa nebularia</i>	П	5	
74. Черныш <i>Tringa ochropus</i>	П	17	
75. Фифи <i>Tringa glareola</i>	П	18	
76. Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	ВГ	37	
77. Кулик-воробей <i>Calidris minuta</i>	П	3	
78. **Чернозобик <i>Calidris alpina</i>	П	1	
79. Турухтан <i>Philomachus pugnax</i>	П	4	
80. Сизая чайка <i>Larus canus</i>	П	11	
81. **Клуша <i>Larus fuscus</i>	П	2	

Вид	Ст.	N	Сз. (январь-декабрь)
82. Хохотунья <i>Larus cachinnans</i>	П	20	
83. **Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyaetus</i>	П	2	
84. Озёрная чайка <i>Larus ridibundus</i>	Г	193	
85. *Малая чайка <i>Larus minutus</i>	П	3	
86. Речная крачка <i>Sterna hirundo</i>	ВГ	63	
87. *Белощёкая крачка <i>Chlidonias hybrida</i>	Г	23	
88. Белокрылая крачка <i>Chlidonias leucopterus</i>	ВГ	10	
89. Чёрная крачка <i>Chlidonias niger</i>	Г	75	
<b>Отряд Голубеобразные Columbiformes</b>			
90. Сизый голубь <i>Columba livia</i>	Г	124	
91. *Клинтух <i>Columba oenas</i>	ВГ	14	
92. Вяхирь <i>Columba palumbus</i>	Г	378	
93. **Горлица <i>Streptopelia turtur</i>	ВГ	6	
94. Кольчатая горлица <i>Streptopelia decaocto</i>	Г	129	
<b>Отряд Кукушкообразные Cuculiformes</b>			
95. Кукушка <i>Cuculus canorus</i>	Г	97	
<b>Отряд Совеобразные Strigiformes</b>			
96. Серая неясыть <i>Strix aluco</i>	Г	22	
97. *Домовый сыч <i>Athene noctua</i>	ВГ	5	
98. *Воробьиный сычик <i>Glaucidium passerinum</i>	Зм	1	
99. Ушастая сова <i>Asio otus</i>	Г	9	
<b>Отряд Козодоеобразные Caprimulgiformes</b>			
100. *Козодой <i>Caprimulgus europaeus</i>	ВГ	2	
<b>Отряд Стрижеобразные Apodiformes</b>			
101. Чёрный стриж <i>Apus apus</i>	Г	96	
<b>Отряд Ракшеобразные Coraciiformes</b>			
102. Зимородок <i>Alcedo atthis</i>	Г	60	
103. Золотистая щурка <i>Merops apiaster</i>	П	33	
<b>Отряд Птицы-носороги Buceritiformes</b>			
104. Удод <i>Upupa epops</i>	ВГ	15	
<b>Отряд Дятлообразные Piciformes</b>			
105. Вертишейка <i>Jynx torquilla</i>	Г	34	
106. Малый пёстрый дятел <i>Dendrocopos minor</i>	Г	49	
107. *Средний пёстрый дятел <i>Dendrocopos medius</i>	Г	132	
108. Сирийский дятел <i>Dendrocopos syriacus</i>	Г	71	





## ИЗУЧЕНИЕ ЦЕРКАРИОЗНЫХ ДЕРМАТИТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Е.А. Макарова, Т.Г. Конджария, А.С. Масленникова

ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина

**Аннотация.** Изучена проблема заболевания шистосоматидным дерматитом, вызываемым церкариями трематод семейства Schistosomatidae в водоемах лесопарка Кузьминки-Люблино, Москва. Рассмотрен жизненный цикл паразита и существующие меры профилактики.

**Ключевые слова:** церкариальный дерматит, трематоды, моллюски, жизненный цикл, водоплавающие птицы.

### STUDY OF CERCARYOTIC DERMATITIS IN CENTRAL RUSSIA

Е.А. Makarova, T.G. Kondzharia, A.S. Maslennikova

**Abstract.** The problem of schistosomatid dermatitis caused by trematode cercariae of the Schistosomatidae family in the reservoirs of the Kuzminki-Lyublino forest park, Moscow, has been studied. The life cycle of the parasite and existing preventive measures are considered.

**Keywords:** cercarian dermatitis, trematodes, mollusks, life cycle, waterfowl.

В последние годы в Москве в летний период стоит довольно жаркая погода, что приводит к распространению такого заболевания как шистосоматидный дерматит, вызываемый церкариями трематод [5]. С наступлением жары, люди проводят много времени у водоемов. Вода все больше загрязняется из-за увеличения числа купающихся людей, а также из-за увеличения количества водоплавающих птиц. Впервые заболевания человека, вызываемые проникновением в кожу церкарий трематод семейства Schistosomatidae – паразитов водоплавающих птиц, были описаны в США. Позднее было установлено, что церкариозы широко распространены и в республиках бывшего СССР – России, Украине, Казахстане, Молдове, Средней Азии и Прибалтике [1]. В СМИ при этом все чаще появляются новости о «болезни купальщиков», которую вдруг стали диагностировать как у детей, так и у взрослых. Отдыхающие жаловались на появление сыпи, жжения и зуда после купания в Челябинской области в озере Тургояк. Такие же симптомы появились и у столичных граждан летом 2022 года, после чего была проведена проверка качества воды в водоемах. Из-за неудовлетворительных результатов качества воды москвичам запретили купаться в нескольких городских водоемах. Проверку не прошли зоны отдыха «Левобережье», «Тропарево» и «Озеро Белое», сообщает столичное управления Роспотребнадзора. С 1993 г. проводятся исследования по изучению эпидемиологиче-

ской обстановки и выявлению зон повышенного риска заражения людей церкариями шистосоматид (рис. 1).

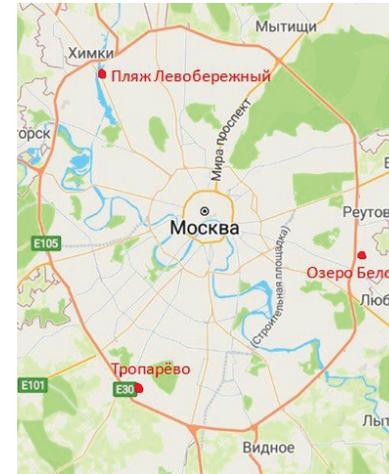


Рис. 1. Карта г. Москвы с отмеченными зонами отдыха, которые имеют низкое качество воды

Целью работы является изучение проблемы церкариозных дерматитов в урбанизированных районах и существующие меры профилактики.

«Болезнь купальщиков» на медицинском языке правильнее называть термином «церкариальный дерматит». Дети заражаются чаще, чем взрослые, что является следствием тенденции плавать в течение более длительных периодов у берега, где концентрируются церкарии. К зонам повышенного риска в первую очередь относятся загрязненные или обильно заросшие водной растительностью участки стоячих водоемов или с медленным течением. Именно в таких местах обитают утки, а также пресноводные моллюски, которые являются промежуточными «хозяевами» паразитов.

Церкариоз – это острое паразитарное заболевание, возникающее при поражении кожи церкариями – плавающими личинками плоских червей семейства Schistosomatidae, которые паразитируют у водоплавающих птиц, чаще всего, уток (рис. 2).

Трематоды, объединяемые в семейство Schistosomatidae, представляют собой относительно небольшую, но четко обособленную группу гельминтов. Они отличаются своеобразной экологией и биологией: паразитируют только в кровеносных сосудах своих хозяев. Циклы развития всех представителей однотипны, развитие происходит с участием одного промежуточного хозяина [2].



Рис. 2. Возбудитель церкариального дерматита семейства Schistosomatidae

Есть некоторые виды шистосом, конечным хозяином которых являются птицы, а не человек; такие паразиты встречаются и в наших краях – все в тех же водоемах со стоячей водой и с обилием брюхоногих моллюсков *Limnaea palustris*, *Planorbis rotundatus*, *P. corneus* и др.

В основном они поражают уток и чаек. Поскольку кожа человека имеет химические соединения сходные с теми, что находятся в лапках уток, церкарии могут закрепляться на поверхности мягких тканей человека и внедряться внутрь. Церкарии к жизни в человеческом теле не приспособлены и дальше

кожи дело не идет, в ней они и погибают без всякого лечения. Поэтому заболевание и называют «церкариоз» – сыпь на коже человека возникает из-за аллергической реакции в ответ на внедрение в кожу церкарий, но на этой стадии жизненный цикл этих трематод обрывается.

Яйца выделяются во внешнюю среду с фекалиями definitive хозяев – водоплавающих птиц. Из яйца, попавшего в воду, вылупляется мирацидий, который проникает в тело моллюсков (*Limnaea stagnalis* и *L. limosa*).

В теле моллюска мирацидий превращается в спороцисту, которая характеризуется наличием удлинённых отростков, взаимно переплетающихся и образующих клубок. Они могут достигать 11,6 – 23,2 мм длины и даже больше. Спороциста формирует церкариев. Церкарии этой шистосоматиды были описаны Ля Валетт еще в 1854 г. под именем *Cercaria ocellata*, за 66 лет ранее того времени как Скрябину и Захарову (1920) удалось открыть относящуюся к ней половозрелую форму трематоды. Тело церкария слегка желтоватого цвета, достигает 0,25 – 0,44 мм длины при ширине 0,05 – 0,1 мм на уровне вентральной присоски.

Хвостовой отдел церкария достигает 0,35 – 0,45 мм длины, причем расщепление хвоста начинается на середине его длины. Ротовая присоска крупная, грушевидной формы; брюшная присоска лежит позади середины длины тела. На дорсальной поверхности церкария имеются два пигментированных глазка, расположенных несколько впереди от середины тела (рис. 3).

По выходе из тела моллюска церкарий *T. ocellata* производит активные плавательные движения, пока он не найдет подходящего объекта, к телу которого он в конечном итоге фиксируется своей выступающей брюшной присоской. Паразит активно внедряется в кожу или слизистые оболочки птиц или человека при купании, работе в воде (на рисовых полях и др.), питье воды из открытых водоемов. Одежда не препятствует проникновению церкарий, но так как человек не является основным хозяином, цикл прерывается.

Проникшие в организм птиц церкарии по лимфатическим и кровеносным сосудам попадают в правое предсердие, правый желудочек сердца, затем в легкие, далее – в вены брыжейки, стенку толстого кишечника, мочеполовой системы (рис. 4). Половозрелые особи локализованы в венах брюшной полости водоплавающих птиц. После оплодотворения самки откладывают яйца в просвет мелких сосудов стенок

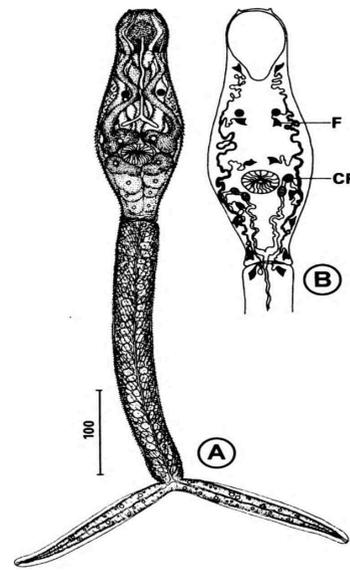


Рис. 3. Церкарий *Trichobilharzia* sp. А – хвостовой отдел церкария, В – ротовая присоска церкария

полых органов (мочевого пузыря, кишечника и др.). Яйца имеют острые шипы, а зародыш выделяет протеолитические ферменты, с помощью которых яйца продвигаются через ткани в просвет органа.

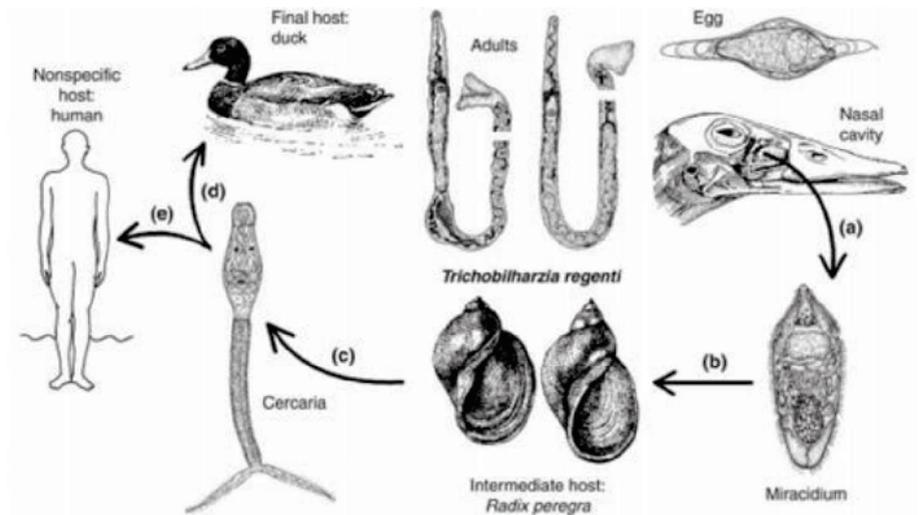


Рис. 4. Схема цикла развития возбудителей шистосомозов

Определить наличие паразита в водоеме можно при исследовании живых моллюсков, при этом применяют метод прижизненной диагностики, основанный на положительном фототаксисе церкарий. Он дает наиболее достоверные результаты лишь тогда, когда партеногенетический цикл паразитов в моллюсках завершился формированием церкарий. Для более детального исследования церкарий применяют метод компрессии гепатопанкреаса моллюсков (рис. 5). Тела исследуемых моллюсков (поштучно) извлекают пинцетом из раковин, раздавливают между двумя предметными стеклами и просматривают под малым увеличением обычного светового микроскопа [3].



Рис. 5. Компрессорий МИС-7П, используемый для метода компрессии моллюсков

Исследование моллюсков на наличие трематод проводилось в начале июля 2022 г. и в сентябре 2022 г. в водоемах лесопарка Кузьминки-Любли-

но. За весь период исследования был выловлен 1 брюхоногий моллюск – в июле 2022 г. В сентябре при повторной попытке были найдены только пустые раковины моллюсков. Для исследования церкарий был использован метод компрессии гепатопанкреаса моллюсков. Моллюск извлекался из раковины, раздавливался в компрессориуме и изучался под малым увеличением микроскопа. В результате были найдены, рении трематод.

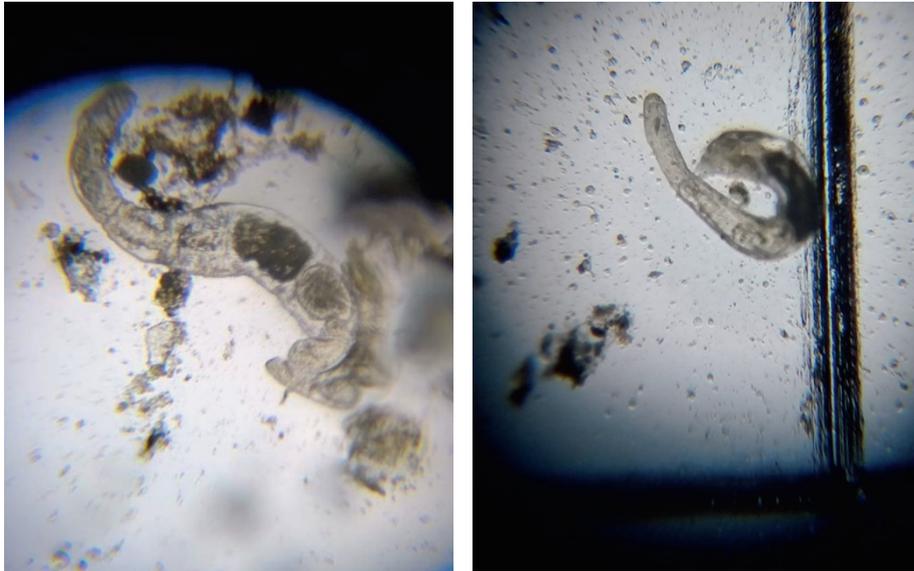


Рис. 6. Рении трематод в теле брюхоногого моллюска

Наибольшая вероятность заражения бывает в водоёмах с высокой антропогенной нагрузкой (в черте города, загрязнённых органикой), большим количеством водоплавающих птиц и водных моллюсков, при температуре воды выше 20 °С.

Профилактика включает ряд мероприятий, направленных на снижение опасности заражения человека:

1. Избегать купания в мелководных участках водоёмов со стоячей водой и густой водной растительностью, где обитают утки. Не ходить голыми ногами по подводной растительности – это зоны концентрации церкарий.

2. Для гарантии ненападения церкарий перед входом в воду все открытые части тела нужно обильно смазать кремом или мазью (от комаров, мошек и тому подобных насекомых), содержащей наибольшую концентрацию (до 40 %) диметилфталата или дибутилфталата.

3. Наиболее эффективной мерой борьбы с шистосомозом считается уничтожение моллюсков – промежуточных хозяев церкарий. С этой целью ис-

пользуются биологические методы, т. е. заселение водоёмов естественными врагами моллюсков (например, некоторых видов семейства карповых), и химические – использование моллюскицидов (никлозамид, N-триморфин, пентахлорфенат натрия, препараты меди, олова, свинца).

4. К мероприятиям, направленным на снижение численности популяций моллюсков, также относятся: проведение очистки водоёмов от загрязнений пищевыми и бытовыми отходами; проведение регулярной очистки водоёмов (или их наиболее посещаемых населением участков) от водной растительности.

5. К комплексу общей профилактики относятся мероприятия, направленные на сокращение численности водоплавающих птиц: отпугивание уток-крякв, – основного окончательного хозяина *Trichobilharzia ocellata* и *Bilharziella polonica*; постоянный контроль за санитарным состоянием пляжных зон.

Указанные меры профилактики применяются, прежде всего, в местах массового посещения отдыхающих [4].

Таким образом, только комплекс научно обоснованных, своевременно проводимых мер может сформировать положительные тенденции по оздоровлению водоёмов, уменьшению негативных последствий шистосоматидной инфекции и созданию нормальных условий для отдыха и оздоровления населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безр С.А., Солонец Т.М., Дороженкова Т. е., Жукова Т.В. Церкариозы человека, вызываемые личинками шистосоматид водоплавающих птиц в Нарочанской рекреационной зоне Беларуси // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1995. № 3. – С. 8–11.
2. Гинецинская Т.А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. – Л.: Наука, 1968. – 412 с.
3. Котельников, Г.А. Гельминтологические исследования окружающей среды / Г.А. Котельников. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 145 с.
4. Колосовский, Б.С. Обобщенные материалы изучения шистосоматидных церкариозных дерматитов в курортной зоне озера Нарочь / Б.С. Колосовский [и др.]: матер. 9 съезда работников проф. мед. Республики Беларусь (70 лет санитарноэпидемиологической службы). – Минск, 1996. Т. 3, Ч. 2. – С. 81–83.
5. Макарова Е. А., Конджария Т. Г., Масленникова А.С. Проблемы заражения человека шистосоматидным дерматитом. // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. / Сборник трудов научно-практической конференции. – М., 2022. – С. 355–356.

## ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВЫСТЬ ТРАНСМИССИВНЫХ ИНФЕКЦИЙ

*В.А. Остапенко<sup>1</sup>, Е.А. Макарова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ГАУ «Московский зоологический парк», Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина»

Москва, Россия, *v-ostapenko@list.ru*

**Аннотация.** Обзор опубликованных источников об истории становления теории природноочаговых заболеваний. Среди отечественных авторов уделено внимание Д.К. Заболотному и Е.Н. Павловскому, как основателям теории природной очаговости трансмиссивных болезней. Перечисляются основные из них, отмеченные в нашей стране.

**Ключевые слова:** природная очаговость, трансмиссивная передача инфекций, популяции, дикие животные, кровососущие паразиты.

## NATURAL FOCUS OF VECTOR-BORNE INFECTIONS

*V.A. Ostapenko, E.A. Makarova*

**Abstract.** Review of published sources on the history of the formation of the theory of natural-frequency diseases. Among domestic authors, attention was paid to D.K. Zabolotny and E.N. Pavlovsky, as the founders of the theory of the natural focus of vector-borne diseases. The main ones noted in our country are listed.

**Keywords:** natural foci, transmissible transmission of infections, populations, wild animals, blood-sucking parasites.

Древние источники свидетельствуют о том, что уже на заре цивилизации человечество страдало от непонятных болезней, и необходимость борьбы с ними стимулировала поиск вызывающих их причин. Сведения о взаимосвязи некоторых болезней с условиями окружающей среды можно найти в источниках, датированных 2–3 тыс. лет до н. э. [1, 5, 6, 7] Уже с древности было распространено учение о «миазмах» – скрытых от глаз наблюдателя таинственных заразных началах, обитающих в окружающей среде и вызывающих массовые болезни людей в отдельных местностях [16].

Трансмиссивная теория оформилась в конце XIX в. после целой серии открытий возбудителей и переносчиков опасных инфекций – работ Альфонса Лаверана, Патрика Мэнсона, Джозефа Банкрофта, Дэвида Брюса, Карлоса Финлея, Уолтера Рида и др. [14, 16, 17].

Неоспоримый вклад в создание теории внесли отечественные ученые [19, 20]. Одним из авторов идеи о возможной передаче возбудителей ряда инфекционных болезней человеку от животных считается Д. К. Заболотный [16]. Заболотный Даниил Кириллович (1866 – 1929) – советский микробиолог и эпидемиолог, один из основоположников отечественной эпидемиологии, акаде-

мик (1922) и президент (1928 – 1929) АН Украинской ССР, академик АН СССР (1929) (рис. 1). Еще на рубеже XIX–XX вв., занимаясь изучением чумы, он предположил, что некоторые грызуны могут представлять в природе среду, в которой сохраняются чумные бактерии, способные вызывать эпидемические вспышки у людей. Заболотный имел значительный опыт исследований чумы в Индии и Саудовской Аравии. Он был знаком с работами Р. Коха, который отмечал тесную связь между эпизоотиями у крыс в Центральной Африке и заболеваниями людей чумой. Во время экспедиций в Восточную Монголию Заболотный окончательно пришел к выводу, что тарбаганы (монгольские сурки) могут быть природными носителями чумного микроба.

В 1911 г. эта идея подтвердилась экспериментально, однако потребовалось еще не одно десятилетие, чтобы многочисленные результаты изучения связей возбудителей с носителями, переносчиками и условиями среды, данные о распространении определенных болезней и об экологии животных-носителей были обобщены и оформлены Е.Н. Павловским (рис. 2) в научную концепцию [28].

Учение академика Евгения Никаноровича Павловского<sup>2</sup> (1939) о природной очаговости болезней относится к числу выдающихся достижений биологии и паразитологии [26]. Оно возникло на основе многолетних комплексных исследований трансмиссивных и паразитарных болезней в разных районах России и стран зарубежья [2, 4, 8, 9, 10, 12].

<sup>2</sup> Евгений Никанорович Павловский (22 февраля [5 марта] 1884, Воронежская губерния – 27 мая 1965, Ленинград) – русский и советский зоолог, энтомолог, создатель советской школы паразитологии, генерал-лейтенант медицинской службы. Заслуженный деятель науки РСФСР, академик Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР, почетный член Академии наук Таджикской ССР, профессор Военно-медицинской Академии, начальник кафедры биологии и паразитологии ВМА, директор Зоологического института АН СССР.



Рис. 1. Заболотный Даниил Кириллович (1866 – 1929)

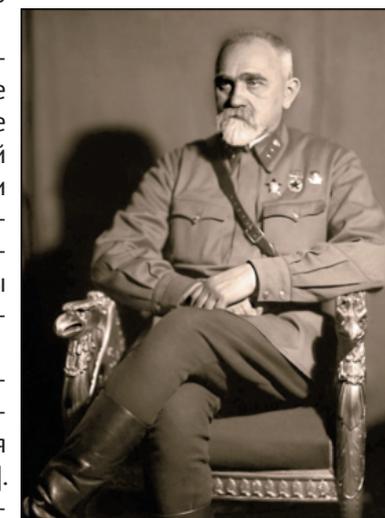


Рис. 2. Евгений Никанорович Павловский (1884–1965) – основоположник учения о природной очаговости болезней

Определение природной очаговости дано Е.Н. Павловским: «Природная очаговость трансмиссивных болезней – это явление, когда возбудитель, специфический его переносчик и животные – резервуары возбудителя, в течение смены своих поколений неограниченно долгое время существуют в природных условиях вне зависимости от человека как по ходу своей уже прошедшей эволюции, так и в настоящий период». Таким образом по Е.Н. Павловскому, явление природной очаговости трансмиссивных болезней состоит в том, что независимо от человека на территории определенных географических ландшафтов могут существовать очаги заболеваний, к возбудителям которых человек восприимчив [28, 29, 30].

Такие очаги сформировались в процессе длительной эволюции биоценозов с включением в их состав трех основных звеньев:

- популяции возбудителей болезней;
- популяции диких животных – природных резервуарных хозяев (доноры и реципиенты);
- популяции кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей болезни.

Следует иметь в виду, что каждая популяция как природных резервуаров (диких животных), так и переносчиков (членистоногих) занимает определенную территорию со специфическим географическим ландшафтом, в силу чего и каждый очаг инфекции (инвазии) занимает определенную территорию [3, 11, 17, 18, 19, 27, 30].

В связи с этим для существования природного очага заболевания наряду с тремя названными выше звеньями (возбудитель, природный резервуар и переносчик) важнейшее значение имеет и четвертое звено:

- природный ландшафт (тайга, смешанные леса, степи, полупустыни, пустыни, различные водоемы и т. д.).

В пределах одного и того же географического ландшафта могут существовать природные очаги нескольких болезней, которые носят название сопряженных [20]. Это важно знать при проведении вакцинации.

При благоприятных условиях внешней среды циркуляция возбудителей между переносчиками и животными – природными резервуарами может происходить неопределенно долгое время. В одних случаях заражение животных приводит к их заболеванию, в других отмечается бессимптомное носительство.

По своему происхождению природно-очаговые болезни являются типичными зоонозами, т. е. циркуляция возбудителя происходит только между дикими позвоночными животными, но возможно существование очагов и для антропозоонозных инфекций.

Популяция возбудителя особенно тесно связана с определенными популяциями позвоночных и беспозвоночных животных, образуя так называемую паразитарную систему [22, 24, 25].

Связь в паразитарной системе может строиться по типу паразит – хозяин (двухчленная система) или по типу паразит – хозяин – переносчик (трехчленная система). И та, и другая может быть простой или сложной паразитарной системой. Если популяция возбудителя существует за счет популяции хозяев одного вида – это простая двух- и трехчленная паразитарная система. Если же система существует за счет популяций нескольких видов хозяев, то это уже сложная паразитарная система.

Возбудители большинства классических природно-очаговых болезней чаще всего образуют сложные паразитарные системы (энцефалиты клещевой и японский, спирохетозы и риккетсиозы клещевые и др.), но всегда объединяющим звеном во всякой паразитарной системе является паразит – возбудитель заболевания [13, 21, 23].

По Е.Н. Павловскому, природные очаги трансмиссивных болезней бывают моновекторными (рис. 3), если в передаче возбудителя участвует один вид переносчиков (вши – возвратный и сыпной тифы), и поливекторными, если передача одного и того же вида возбудителя происходит через переносчиков двух, трех и более видов членистоногих. Очагов таких болезней большинство (энцефалиты – таежный, или ранневесенний, и японский, или летне-осенний; спирохетоз – клещевой возвратный тиф; риккетсиоз – клещевой сыпной тиф североазиатский и др.).



Рис. 3. Пример моновекторного природного очага трансмиссивного заболевания

Учение о природной очаговости указывает на неодинаковую эпидемиологическую значимость всей территории природного очага болезни вследствие концентрации инфицированных переносчиков только в определенных микростациях. Такой очаг становится диффузным.

В связи с общехозяйственной или целенаправленной деятельностью человека и расширением урбанизированных территорий человечество создало условия для массового распространения так называемых синантропных животных (крысы, домовые мыши, городские популяции голубей и воробьев, тараканы, клопы, неко-

торые клещи и другие членистоногие). В результате человечество столкнулось с небывалым явлением формирования антропогенных очагов болезней, которые иногда могут стать даже более опасными, чем природные очаги.

В силу хозяйственной деятельности человека возможна иррадиация (распространение) старого очага болезни в новые места при наличии в них благоприятных условий для обитания переносчиков и животных-доноров возбудителя (строительство водохранилищ, рисовые поля и т. п.).

Между тем не исключена деструкция (разрушение) природных очагов при выпадении из состава биоценоза его сочленов, принимающих участие в циркуляции возбудителя (при осушении болот и озер, вырубке лесов).

В некоторых природных очагах может происходить экологическая сукцессия (смена одних биоценозов другими) при появлении в них новых компонентов биоценоза, способных включиться в цепь циркуляции возбудителя. Например, акклиматизация ондатры в природных очагах туляремии привела к включению этого животного в цепь циркуляции возбудителя заболевания.

Е.Н. Павловский (1946) выделяет особую группу очагов – антропоургические очаги, возникновение и существование которых связано с каким-либо видом деятельности человека и также со способностью многих видов членистоногих – инокуляторов (кровосососущие комары, клещи, москиты, которые переносят вирусы, риккетсии, спирохеты и других возбудителей заболеваний) переходить к синантропному образу жизни [28]. Такие членистоногие-переносчики обитают и размножаются в населенных пунктах как сельского, так и городского типов. Антропоургические очаги возникли вторично; в циркуляцию возбудителя болезни, кроме диких животных, включаются домашние животные, в том числе птицы, и человек, поэтому такие очаги нередко становятся весьма напряженными. Так, крупные вспышки японского энцефалита отмечены в Токио, Сеуле, Сингапуре и других крупных населенных пунктах Юго-Восточной Азии [29].

Антропоургический характер могут приобретать также очаги клещевого возвратного тифа, кожного лейшманиоза, трипаносомоза и др.

Устойчивость природных очагов некоторыми болезнями объясняется прежде всего непрерывным обменом возбудителями между переносчиками и животными – природными резервуарами (донорами и реципиентами), но циркуляция возбудителей заболеваний (вирусы, риккетсии, спирохеты, простейшие) в периферической крови теплокровных животных – природных резервуаров чаще всего ограничена во времени и длится несколько дней.

Между тем возбудители таких заболеваний, как клещевой энцефалит, клещевой возвратный тиф и др., в кишечнике переносчиков-клещей интенсивно размножаются, совершают трансцеломическую миграцию и с гемолимфой заносятся в различные органы, в том числе в яичники и слюнные железы. В результате инфицированная самка откладывает инфицированные яйца, т. е. происходит *трансовариальная* передача возбудителя потомству переносчика, при этом возбудители по

ходу дальнейшего метаморфоза клеща от личинки к нимфе и далее – к имаго не утрачиваются, т. е. происходит *трансфазовая* передача возбудителя.

Кроме того, клещи длительно сохраняют возбудителей в своем организме. Е.Н. Павловским (1951) прослежена длительность спирохетоносительства у клещей-орнитодорин до 14 лет и более [28].

Таким образом, в природных очагах клещи служат основным звеном в эпидемической цепи, являясь не только переносчиками, но и стойкими природными хранителями (резервуарами) возбудителей.

Учение о природной очаговости подробно рассматривает способы передачи возбудителей болезней переносчиками, что важно для познания возможных путей заражения человека той или иной болезнью, и для ее профилактики.

Как уже указывалось, по способу передачи возбудителя членистоногим-переносчиком от инфицированного позвоночного-донора позвоночному-реципиенту природно-очаговые болезни делят на 2 типа:

- облигатно-трансмиссивные, при которых передача возбудителя от позвоночного-донора позвоночному-реципиенту осуществляется только через кровососущего членистоногого при кровососании;
- факультативно-трансмиссивные природно-очаговые заболевания, при которых участие кровососущего членистоногого (переносчика) в передаче возбудителя возможно, но не обязательно. Иными словами, наряду с трансмиссивным (через кровососа) существуют и другие способы передачи возбудителя от позвоночного-донора позвоночному-реципиенту и человеку (например, пероральный, алиментарный, контактный и др.).

В ходе изучения природной очаговости чумы, туляремии, клещевого энцефалита, кожного и висцерального лейшманиозов и других инфекций, и инвазий выяснилось, что каждый природный очаг – явление индивидуальное, существующее в природе в единственном числе, причем границы природного очага в принципе могут быть установлены на местности и обозначены на карте.

В настоящее время, по данным разных источников, на территории России известно более 40 болезней человека, очаги которых могут самостоятельно существовать в природе независимо от хозяйственной деятельности человека. Носителями их возбудителей являются около 600 видов позвоночных животных. Наземные позвоночные животные (млекопитающие, птицы, рептилии и в некоторых случаях земноводные) являются прокормителями многих сотен видов кровососущих членистоногих, среди которых установлены многие десятки видов хранителей и переносчиков возбудителей болезней [18, 19, 20].

Возбудителями различных природно-очаговых болезней могут быть вирусы, спирохеты, риккетсии, разнообразные бактерии, простейшие, гельминты, паразитические грибки. Число таких болезней из года в год увеличивается. Еще совсем недавно специалисты говорили о существовании нескольких десятков, максимум – сотни природно-очаговых инфекций и инвазий. Сейчас ясно, что на самом деле их значительно больше. Так, только в международном

каталоге арбовирусов (т. е. вирусов, передаваемых членистоногими) зарегистрировано около 300 вирусов, причем медицинское значение 70 из них доказано или очень вероятно и более 60 – возможно.



Рис. 4. Болезни, передаваемые членистоногими

Крупные эпидемии совершенно неизвестных ранее тяжелых лихорадочных природно-очаговых заболеваний в последние десятилетия возникали в Африке и Южной Америке (аргентинская и боливийская геморрагические лихорадки, лихорадка Ласса и др.). Подтверждается существование природных очагов болезней, возбудители которых сами по себе известны уже достаточно давно. Роль членистоногих в распространении возбудителей болезней можно представить в виде общей схемы (рис. 4).

Из болезней вирусной этиологии, кроме клещевого и японского энцефалитов, природная очаговость установлена для энцефалита Западного Нила (распространен в Экваториальной и Восточной Африке) [25], австралийского энцефалита (энцефалит долины Муррея), энцефалита Сент-Луис, лошадиного энцефалита, желтой лихорадки джунглей, лихорадки денге, кьясанурской лесной болезни Индии и др. [20, 24]. Некоторые болезни вирусной этиологии встречаются и на территории нашей страны: омская геморрагическая лихорадка, японский и таежный энцефалиты, крымская геморрагическая лихорадка, лихорадка паппатачи, бешенство и др.

Среди риккетсиозов природная очаговость присуща лихорадкам цуцугамуши и Скалистых гор Америки, клещевым сыпным тифам Азии и Африки, Ку-лихорадке и другим трансмиссивным риккетсиозам.

Среди спирохетозов типичными природно-очаговыми облигатно-трансмиссивными заболеваниями являются клещевой возвратный тиф (возбудитель – спирохета Обермейера), клещевые боррелёзы, из которых наибольшее эпидемическое значение имеет так называемый поселковый спирохетоз.

Кроме туляремии и чумы, бактериальную этиологию в нашей стране имеют такие заболевания, как псевдотуберкулез, бруцеллез, иерсиниоз и др.

Протозойные трансмиссивные инвазии, характеризующиеся резко выраженной природной очаговостью, встречаются в тропических и субтропических странах. К ним относятся лейшманиозы, трипаносомозы и др.

Природная очаговость распространяется и на некоторые гельминтозы: описторхоз, парагонимоз, дикроцелиоз, альвеококкоз, дифиллоботриоз, трихинеллез, филяриатозы.

В последние годы природно-очаговыми стали считать отдельные микозы – эндемические заболевания, возникающие при дефиците микроэлементов в почве и растениях.

Учение о природной очаговости обосновывает связь между природными и антропоургическими очагами болезней, знание которых важно для эпидемиологической и эпизоотологической оценки, особенно на вновь осваиваемых территориях, и обеспечения возможных профилактических мероприятий.

Е.Н. Павловский указывал, что мероприятия по обезвреживанию и последующей ликвидации природного очага должны быть направлены на нарушение непрерывной циркуляции возбудителя болезни любыми способами, влияющими на ее этапы [28].

Система этих мероприятий состоит в следующем:

- снижение численности и истребление животных-доноров возбудителя;
- прямая и косвенная борьба с переносчиками на основе знаний об их биологии и экологии;
- уничтожение переносчиков у сельскохозяйственных и домашних животных;
- рациональные хозяйственные мероприятия, исключающие рост численности переносчиков;
- защитные меры против нападения переносчиков: применение репеллентов, специальных костюмов и др.;
- специфическая профилактика путем прививок моновакцинами, а в сопряженных очагах – поливакцинами.

Учение Е.Н. Павловского дает ключи профилактической медицине и ветеринарии не только к изучению природно-очаговых инфекций и инвазий, но и к планомерному, сознательному устранению природных факторов, отрицательно влияющих на здоровье человека или сельскохозяйственных животных [16].

Оно распространилось за пределы нашей страны и на его основе плодотворно ведутся работы во многих зарубежных странах.

Несмотря на все успехи современной медицины, человечество живет под угрозой глобальной эпидемии. И хотя со многими инфекциями, которые прежде уносили сотни тысяч или миллионы жизней, уже удалось справиться, на смену им приходят новые, не менее грозные болезни, и самые опасные из них те, что передаются человеку от животных. Это лихорадки Марбурга, Эбола, Зика и многие другие.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А. П. Введение в географическую патологию. – М.: Медицина, 1972. 327 с.
2. Адищева О. С., Малхазова С. М., Орлов Д. С. Распространение лихорадки Западного Нила в России // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2016. № 4. С. 48–55.
3. Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. Наука, 1970. – 502 с.
4. Бернштейн А. Д., Апекина Н. С., Коротков Ю. С. и др. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации европейских лесных очагов // Изменение климата и здоровье России в XXI веке. М., 2004. С. 105–113.
5. Воронов А. Г. Медицинская география. Вып. 1: Общие вопросы. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 161 с.
6. Гиппократ. Избранные книги. – М.: Государственное издательство биологической и медицинской литературы, 1936. – 736 с..
7. Ибн Сина (Авиценна). Канон врачебной науки. Кн. 1. 2-е изд. Ташкент: Издательство «ФАН» Узбекской ССР, 1981.
8. Карасева Е. В. 50 лет (1950–1999) изучения природного очага лептоспироза на озере Неро Ярославской области // РЭТ-инфо. 2000. № 4. С. 4–8.
9. Коренберг Э. И. Природная очаговость инфекций: современные проблемы и перспективы исследований // Зоологический журнал. 2010. Т. 89. № 1. С. 5–17.
10. Коренберг Э. И., Помелова В. Г., Осин Н. С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. – М.: ООО комментарий. 2013. 464 с.
11. Куаммен Д. Зараза. Как инфекции, передающиеся от животных, могут привести к смертельной глобальной эпидемии. – М., 2016. – 688 с.
12. Кучерук В. В. Избранные труды по природной очаговости болезней. – М.: [РУСАКИ], 2006 (Красноармейск (Моск. обл.): Тип. ФГУП НИИ Геодезия), 2006, 306 с.
13. Литвин В. Ю. Экологическая специфика природной очаговости сапронозов // Вопросы природной очаговости болезней. Вып. 14. 1986. С. 114–124.
14. Литвин В. Ю., Коренберг Э. И. Природная очаговость болезней: развитие концепции к исходу века // Паразитология. 1999. Т. 33. № 3. С. 179–191.

15. Малхазова С. М., Миронова В. А., Пестина П. В., Орлов Д. С. Новые и возвращающиеся инфекции в России: медико-географический аспект // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2016. № 5. С. 24–32.

16. Малхазова С. М., Миронова В. А. Природноочаговые болезни в России. «Природа» № 4, 2017. С. 37–47.

17. Михель Д. В. Чума и эпидемиологическая революция в России: 1897–1914 // Вестник Евразии. 2008. № 3. С. 142–164.

18. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / Под ред. С. М. Малхазовой. – М.: Географический факультет МГУ, 2015, 208 с.

19. Медицинская география. Итоги, перспективы. – Иркутск: Изд-во: АН СССР, 1964. 209 с.

20. Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.

21. Мещерякова И. С., Добровольский А. А., Демидова Т. Н. и др. Трансмиссивная эпидемическая вспышка туляремии в г. Ханты-Мансийске в 2013 году // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 5(78). С. 14–20.

22. Нестерчук С. Л., Остапенко В. А. Длительное переживание вирусов гриппа А в зоокультурах водных беспозвоночных. // Ветеринария, Зоотехния и Биотехнология. Вып. 3. 2021. – С. 70–77.

23. Олсуфьев Н. Г., Дунаева Т. Н. Природная очаговость, эпидемиология и профилактика туляремии. – М., 1970. 272 с.

24. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: Государственный доклад. – М., 2015. 206 с.

25. Остапенко В. А., Мельников Е. А., Макарова Е. А. Степень опасности вируса лихорадки Западного Нила для птиц зоопарков. // Ежегодник: Хищные птицы в зоопарках и питомниках. Вып. 30. – М.: ЕАРАЗА, Московский зоопарк, 2021. – С. 42–48.

26. Остапенко В. А., Нестерчук С. Л., Буга С. В. Основы экологии: учебное пособие. 2022. – М.: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии». 140 с.

27. Охотин И. А. Введение к изучению экзотических болезней (опыт изложения основ климато- и этнопатологии). – СПб, 1890. 169 с.

28. Павловский Е. Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней. – М.-Л.: Наука. [Ленингр. отделение], 1964, 211 с.

29. Природная очаговость болезней: исследования института Гамалеи РАМН / Под ред. Э. И. Коренберга. – М.: Русаки, 2003. 254 с.

30. Торопов Н. И. Опыт медицинской географии Кавказа относительно перемежающихся лихорадок. – СПб: Издание Военно-Медицинского Департамента, 1864. 416 с.

## КРУГЛЫЙ СТОЛ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПАЛАТЫ ГОРОДА МОСКВЫ

**В.А. Остапенко**

ГАУ «Московский зоопарк», Москва, Россия  
v-ostapenko@list.ru

**Аннотация.** Круглый стол Рабочей группы по экологической политике Общественной палаты города Москвы на тему: «Влияние инвазивных видов животных и растений на экосистемы Москвы» прошел 4 июля 2023 года в Москве. Были подняты вопросы и отмечены факты биологических инвазий растений и животных в Московский регион. Даны рекомендации по уменьшению негативных последствий таких инвазий.

**Ключевые слова.** Круглый стол, инвазивные виды, городские экосистемы, привлечение насекомоядных птиц, реинтродукция.

## ROUND TABLE OF THE WORKING GROUP ON ENVIRONMENTAL POLICY OF THE PUBLIC CHAMBER OF MOSCOW

**V.A. Ostapenko**

**Abstract.** The round table of the Working Group on Environmental Policy of the Public Chamber of the city of Moscow on the topic: “The influence of invasive species of animals and plants on the ecosystems of Moscow” was held on July 4, 2023 in Moscow. Questions were raised and facts of biological invasions of plants and animals in the Moscow region were noted. Recommendations are given to reduce the negative consequences of such invasions.

**Keywords.** Roundtable, invasive species, urban ecosystems, attraction of insectivorous birds, reintroduction.

4 июля 2023 года в Москве прошел Круглый стол Рабочей группы по экологической политике Общественной палаты города Москвы на тему: «Влияние инвазивных видов животных и растений на экосистемы Москвы». Члены Рабочей группы по экологической политике – Губайдуллин Руслан Харисович (модератор Круглого стола), Буре Максим Иванович и Москвина Вера Михайловна. Выступили с сообщениями 6 приглашенных докладчиков.

Первой предоставили слово директору Департамента государственной политики и регулирования в сфере развития особо охраняемых природных территорий МПР РФ Макановой Ирине Юрьевне. Она, в частности, рассказала о последствиях интродукции на Кавказ насекомых-вредителей самшита, дуба и каштана. А как меру борьбы с ними привела проведенную интродукцию в северокавказские республики паразитических насекомых из Италии, которые

являются природными врагами вредителей. Эта мера, наряду с интенсивной работой по выращиванию молодых деревьев в питомниках с последующим их расселением, начала приводить к положительным результатам.

Далее слово предоставили известному ихтиологу, заведующему кафедрой общей экологии и гидробиологии МГУ имени М.В. Ломоносова, академику РАН Дгебуадзе Юрию Юлиановичу, который привел яркие примеры интродукции в экосистемы России растительных и животных объектов. Его доклад так и назывался: «Оценка риска и последствия биологических инвазий чужеродных видов в городах».

Наш доклад был на тему: «Гусеобразные-интродуценты и другие синантропные птицы». В докладе мы показали особенности фауны синантропных птиц в различных палеарктических городах – Москве, Каире, Эр-Рияде и Пекине. Были даны материалы о роли Московского зоопарка в обогащении фауны водоплавающих птиц Москвы, начиная с 1940-х и 1950-х годов. К интродуцентам мы отнесли огаря, красноногого нырка, пеганку и мандаринку, а к синантропным популяциям – крякву, гоголя, хохлатую чернетку, белоглазого нырка и чайковых птиц – серебристую и озерную чаек, речную крачку.

Выступили также Бурмистров Сергей Геннадьевич – начальник отдела сохранения биоразнообразия ГКУ города Москвы «Дирекция Мосприроды» и Бускин Игорь Владимирович – депутат Московской городской Думы. Поднимался вопрос о снижении численности воробьев и других певчих птиц в связи с мероприятиями города по скашиванию травы, превращению больших площадей в газоны. Говорилось об интродуценте с востока ясеневоу изумрудной узкотелой златки в городских насаждениях Москвы, короеда-типографа и других насекомых-вредителей древесных насаждений парков, методах борьбы с ними.

Председатель Общероссийской общественной организации содействия сохранению животного мира «Российское биологическое общество» Аверкиева Валерия Васильевна поднимала проблему бездомных собак и кошек, брошенных хозяевами енотов и других экзотических животных. Докладчики говорили об успешной, но нежелательной интродукции в южных областях России и в Москве (река Яуза) красноухой черепахи и методами борьбы с ней. Одним из действенных методов предлагался полный запрет ввоза в страну молодых черепах, предназначенных для продажи в зоомагазинах. Говорили о выпусках жителями города в Серебряном бору домашних кроликов, что несет угрозу распространения ряда зооантропонозных заболеваний.

К резолюции Круглого стола мы дали следующие предложения:

- В городской экосистеме необходимо занять пустующие экологические ниши, для чего наладить работу по привлечению в парки и лесопарки насекомоядных птиц. Зимой, организовав их подкормку (особенно для синиц – большой и лазоревки, и поползня), а в весенне-летний сезон дуплогнездников обеспечить домиками-дуплянками разных типов (для синиц, полевых воробьев, мухоловок, горихвосток, трясогузок, поползней и, в последнюю очередь, для скворцов).

- Чтобы в прудах не разрастались канадская элодея и ряска, привлечь на гнездование водоплавающих птиц, а кое-где зарыбить пруды карпами, белыми амурами (этот вид не размножается в условиях Московской области) и другими растительноядными рыбами.
- Очень важно в парках и лесопарках **не осуществлять** полной борьбы с подлеском (и кошением высоких трав), поскольку на земле, под его прикрытием, гнездятся пеночки, коньки, многие дрозды, тетеревиные и другие птицы.
- Продолжать мониторинг и изучение зимующих водных и околоводных птиц, которых к настоящему времени в Москве ежегодно насчитывается до 20 и более видов.
- Что касается огаря, то необходимо организовать места его расселения, поскольку сейчас он в не репродуктивный период (линька оперения и зимовка) концентрируется только в двух местах Москвы – зоопарке и Царицыно, где плотность его уже запредельная при сравнительно небольшой общей численности (2 тыс. особей, а крякв сейчас зимует около 30 тысяч, но они равномерно распределяются по незамерзающим акваториям).
- В лесных пригородных массивах немаловажное значение для борьбы с пожарами играют копытные (зубр, лось, олени, косуля), которые поедают подрост деревьев и кустарников, фактически уничтожая образование сухих заломов, чем обеспечивают снижение пожароопасной обстановки.

И это лишь некоторые соображения по улучшению экологической обстановки в урбоценозах, в частности, в Москве и ее пригороде.

В работе Круглого стола участвовало в общей сложности около 30 человек, представлявших разные общественные организации: Фонд помощи детям-сиротам «Солнечный круг», Ассоциацию «Молодежная перспектива», Благотворительный фонд защиты городских животных, АНО «Центра природообустройства и социального прогресса «Экология и благо», Международного благотворительного фонда помощи животным «Дарящие надежду» и другие.

В целом, Круглый стол прошел в конструктивной обстановке, многие присутствующие смогли задать вопросы докладчикам и высказаться о наблевшем. Отметим хорошую организацию и проведение Круглого стола. Такие мероприятия очень важны, поскольку могут способствовать оптимизации ведения грамотного городского паркового и водного хозяйства, сохранению и приумножению видового многообразия растений и животных, определению методов борьбы с опасными интродуцентами.

Рабочей группой по экологической политике Общественной Палаты города Москвы на адрес генерального директора Московского зоопарка 19 июля 2023 года было отправлено письмо. В нем указывалось, что для решения проблем биологических инвазий чужеродных видов в Москве предлагаются следующие меры:

- создать систему мониторинга и контроля видов-вселенцев;
- развивать волонтерское движение по борьбе с инвазиями;
- снизить возможности получения видами-вселенцами пищевых ресурсов;

- продолжить мониторинг и изучение зимующих водных и околоводных птиц, которых к настоящему времени в Москве насчитывается до 20 и более видов;
- наладить работу по привлечению в парки и лесопарки насекомоядных птиц с целью занять в городской экосистеме пустующие экологические ниши;
- привлекать на гнездование водоплавающих птиц для предотвращения распространения канадской элодеи и ряски;
- в парках и лесопарках не осуществлять полную борьбу с подлеском, поскольку в нем на земле гнездятся птицы;
- контролировать популяцию зеленых насаждений и проводить санитарные рубки;
- освещать проблемы, связанные с биологическими инвазиями, и способы борьбы с ними.

Помимо этого, по итогам Круглого стола участники планируют выступить с инициативой о карантинном запрете ввоза в Российскую Федерацию определенных видов насекомых и других животных. В частности, еженедельно в страну поступают для продажи от 25 до 50 тысяч красноухих черепах (рис. 1). Они включены Международным союзом охраны природы в список 100 самых инвазивно опасных растений и животных. По мнению спикеров, необходимо бороться с массовой продажей видов-вселенцев. Кроме того, в результате обсуждения экспертами выработан ряд рекомендаций по обращению с инвазивными видами для горожан:



Рис. 1. Красноухие черепахи в московских прудах (из <https://mirfauni.com/raznoe/18012-fekalii-krasnoukhikh-cherepakh.html>)

- Необходимо осознанно подходить к выбору домашнего животного или нового растения для посадки на участке. Неправильно выбранное высаженное дерево может быть заражено или вытеснить со временем соседние растения.
- При невозможности дальнейшего ухода за домашним животным недопустимо выпускать его в естественную среду, так как это может нанести сильный вред экосистеме города.
- Необходимо крайне осторожно контактировать с бездомными животными. Они (кошки, собаки, кролики) могут быть носителями опасных для человека инфекций (бешенство, лептоспироз и др.), а также отрицательно влиять на экосистемы.

Данные рекомендации помогут обезопасить человека от возможного вреда со стороны инвазивных видов животных и растений, и предотвратить их негативное влияние на экологическую ситуацию в Москве.

## ПЕРВЫЕ ЦВЕТНЫЕ СНИМКИ ПТИЦ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ С.М. ПРОКУДИНА-ГОРСКОГО (1863–1944)

*Е.Э. Шергалин*

Мензбировское орнитологическое общество, Таллин, Эстония  
*zoolit@mail.ru*

**Аннотация.** До сих пор мы не можем сказать, когда, где и кем была сделана первая фотография птицы на территории Российской империи. Однако известно, когда и где был опубликован первый фотоальбом о птицах и их гнездах Европы, сфотографированных на территории России. Она была подготовлена Дмитрием Павловичем Соломирским накануне Первой мировой войны, но печаталась, правда, не в России, а в Швеции, в Стокгольме (почему это произошло – нам еще предстоит выяснить), но в ней, вероятно, не было первых фотографий птиц (Соломирский, 1914/1915). Однако можно с полной уверенностью сказать, кем был автор первых цветных фотографий птиц – Сергей Михайлович Прокудин-Горский (1863–1944). Статья включает в себя подборку этих первых цветных фотографий птиц и их гнезд на территории Российской империи, сделанных в 1905–1915 годах в основном в 1911 и 1913 годах.

**Ключевые слова.** Первые цветные фотографии, Российская империя, птицы, гнезда, чучела.

## THE FIRST COLOUR PHOTOGRAPHS OF BIRDS FROM THE COLLECTION OF S.M. PROKUDIN-GORSKY (1863–1944)

*J.E. Shergalin*

**Abstract.** Until now, we cannot say when, where and by whom the first photograph of a bird was taken on the territory of the Russian Empire. However, it is known when and where the first photo album on birds and their nests of Europe photographed on the territory of Russia was published. It was prepared by Dmitry Pavlovich Solomirsky on the eve of the First World War, but it was printed, however, not in Russia, but in Sweden, in Stockholm (why this happened – we have yet to find out), but it probably did not contain the first photos of birds (Solomirsky, 1914/1915). However, we can say with full confidence who the author of the first colour photographs of birds was – Sergey Mikhailovich Prokudin-Gorsky (1863–1944). The article includes selection of these first colour photos of birds and their nests in the territory of Russian Empire taken during 1905–1915 mainly in 1911 and 1913.

**Keywords.** The first color photographs, the Russian Empire, birds, nests, stuffed animals.

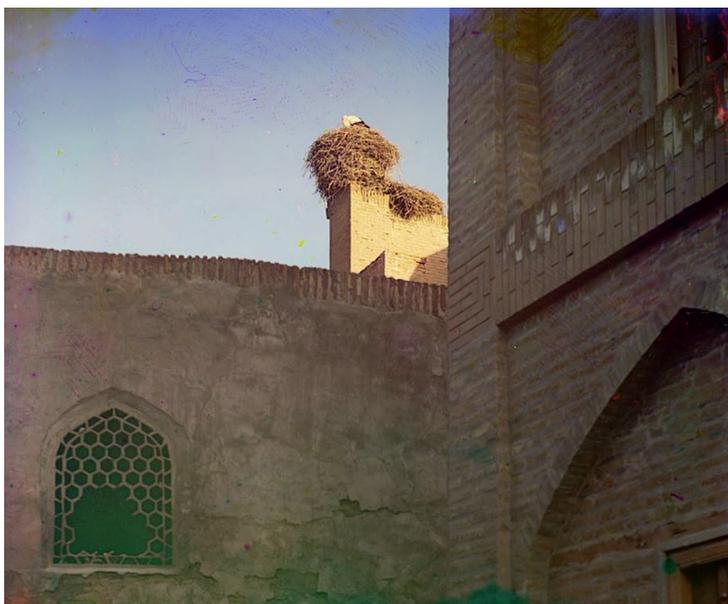
До сих пор мы не можем сказать, когда, где и кем на территории Российской империи была сделана первая фотография птицы. Однако известно, когда и где вышел в свет первый фотоальбом по птицам и их гнездам Европы, сфотографированным на территории России. Он был подготовлен Дмитрием Павловичем Соломирским накануне начала Первой Мировой войны, но напечатан, правда, не в России, а в Швеции, в Стокгольме (почему так произошло – нам еще предстоит выяснить), но в нем, видимо, были представлены далеко не первые фотографии птиц (Solomirsky 1914/1915). Однако с полной уверенностью мы точно можем сказать, кто автор первых цветных фотографий птиц – это Сергей Михайлович Прокудин-Горский (1863–1944).

Судьба пионера цветной фотографии Прокудина-Горского хорошо известна благодаря многим веб-сайтам, фотоальбомам, изданным с его работами за последние четверть века и благодаря прекрасному фильму Леонида Парфенова «Цвет нации», вышедшему на экраны в 2013 году. Эмигрировав из России, он вывез с собой ценнейший архив, который его потомками во Франции был продан за океан и сейчас хранится в Библиотеке Конгресса США. Сам же изобретатель нового метода цветной фотографии нашел вечный покой на знаменитом кладбище под Парижем Сент-Жанвьев-де-Буа.

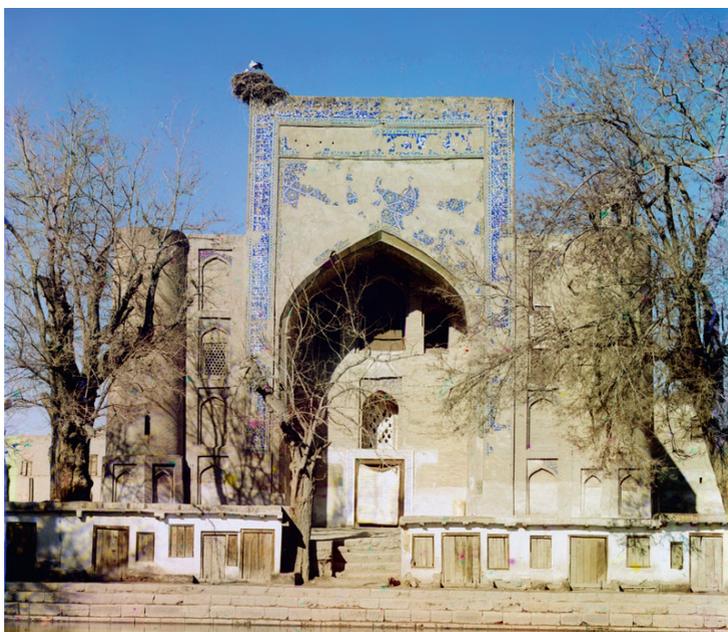
Любопытно, что с октября 1886 по ноябрь 1888 года Сергей Михайлович слушал лекции по естественному разделу на физико-математическом факультете Санкт-Петербургского университета. Именно ему принадлежат первые цветные фотографии птиц на территории Российской империи. Просмотрев около 1800 цветных изображений, мы предлагаем Вашему вниманию некоторые из них. Благодаря грантам спонсоров эти фотографии в последние десятилетия были оцифрованы, многие из них отреставрированы и выложены в сети.

Фотографии с птицами были сделаны, главным образом, во время поездки в Узбекистан в 1911 году и при посещении Чердыни в Пермской губернии в 1913 году. В Узбекистане Сергей Михайлович запечатлел серию мечетей с гнездами белых аистов на минаретах. На некоторых снимках видны и сами птицы.

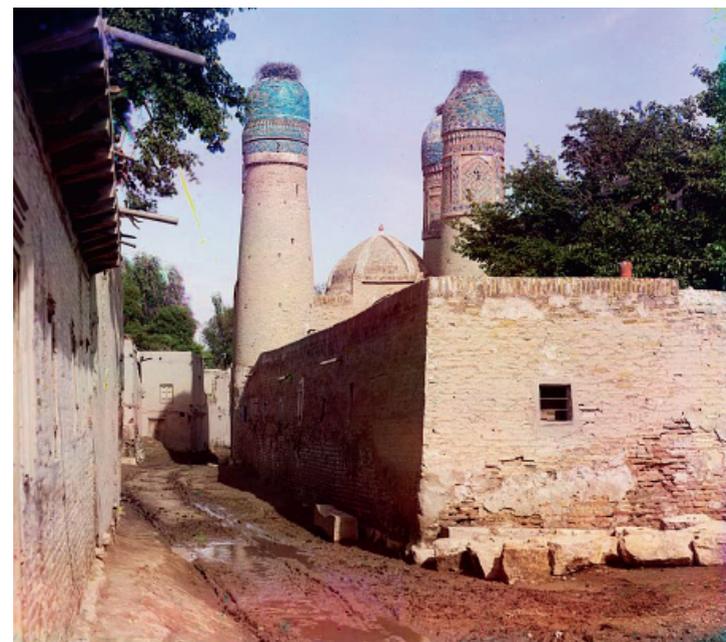
Побывав в Чердыни в гостях у известного купца и крупного зверопромышленника Предуралья Николая Петровича Алина (1869–1919) он сделал серию снимков чучел птиц и млекопитающих в его доме. Николай Петрович был известным на весь край человеком, обладавший недюжинной физической силой, о которой ходили легенды. В разгар Гражданской войны Николай Петрович с семьей оставил навсегда Чердынь вместе с отступающими солдатами 25-го Тобольского стрелкового полка армии адмирала Колчака и вскоре скончался от болезни в Чите.



Аист в гнезде в Бухаре в 1911 году



Гнездо аиста на минарете медресе в Бухаре в 1911 году



Гнезда белых аистов на минаретах мечети Ячпр-Минар в Бухаре в 1911 году



«Молодой орел» в Голодной степи в Узбекистане в 1911 году.  
На самом деле это не орел, а курганник



Тот же курганник в Голодной степи в Узбекистане в 1911 году

Интересно, что его сын Василий Николаевич Алин (1905–1995), родившийся в Чердыни, как и сам С.М. Прокудин-Горский, также вынужден был покинуть страну. Он стал известным энтомологом, этнографом и фотографом. Он описал 26 новых видов бабочек и 3 вида растений. Василий Николаевич эмигрировал в Бразилию

и скончался в Сан-Пауло только в 1995 году. Он был членом Бразильского энтомологического общества. Известный уральский альпинист и географ Сергей Николаевич Согрин написал интересную книгу о роде Алиных (Согрин, 2014).



Дом купца Алина в Чердыни



Рябчик кедровик. Из коллекции Н.П. Алина в Чердыни



Известный благотворитель и меценат Чердыни купец Н.П. Алин с семьей. Василий, будущий энтомолог, в центре снимка на переднем плане



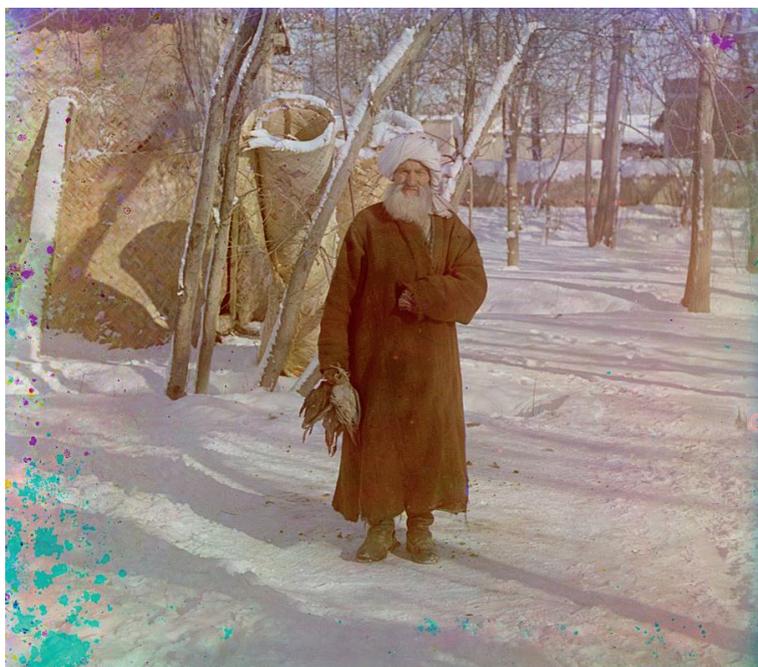
Черный рябчик. Из коллекции Н.П. Алина в Чердыни. 1913 г.



«Уральские совы». Из коллекции Н. П. Алина в Чердыни. 1913 г.  
На самом деле, это полярные совы – самка (слева) и самец



Скелет широкого оленя в музее г. Екатеринбурга. Снимок был сделан в музее Уральского общества любителей естествознания (УОЛЕ) в 1909 году. Среди млекопитающих также известны снимки чучел норки, рыси, горностая и белой белки из коллекции Н.П. Алина в Чердыни



Старик сарт (бабайка) в Самарканде с птицами. Между 1905 и 1915 годами.  
Бабайками пугали маленьких детей



Есть фотография и домашних птиц невысокого качества – «Этюд на реке Устье при Борисоглебских слобод» в Ярославской губернии, датированный 1911 годом.

Известны и две черно-белые фотографии молодой ушастой совы, снятые Сергеем Михайловичем в Поволжье.



Молодая ушастая сова в лесу. Этюд. 1910. Район Волги и ее притоков



Молодая сова в лесу. Этюд. 1910. Район Волги и ее притоков

*Автор благодарен Максиму Королькову (Ульяновск) за помощь в поиске фотографий.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Согрин С.Н. Алены: трагедия рода. Чердынь, 2014.
2. Solomirsky, D. Atlas Oiseaux D'Europe. 599 +20 p. 1914/1915.

#### ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТЕ

1. [http://prokudin-gorsky.org/geo.php?lang=ru&level=1&p\\_id=3282](http://prokudin-gorsky.org/geo.php?lang=ru&level=1&p_id=3282)
2. <http://prokudin-gorskiy.ru/image.php?ID=1287>
3. <http://www.loc.gov/pictures/collection/prok/>
4. [http://www.russianguave.ru/person?prs\\_id=293](http://www.russianguave.ru/person?prs_id=293)
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD-%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\\_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9\\_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD-%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)
6. <http://bor1.livejournal.com/823835.html>

## ТРАГИЧЕСКАЯ СУДЬБА ЗООЛОГА ДМИТРИЯ СЕРГЕЕВИЧА ВОЛНУХИНА (1888–1934)

*Е.Э. Шергалин*

Мензбировское орнитологическое общество, Таллин, Эстония  
zoolit@mail.ru

**Аннотация.** Описана краткая биография зоолога, энтомолога, орнитолога Дмитрия Сергеевича Волнухина (1888–1934). Он родился в Москве в семье известного русского скульптора и у него был 1 старший брат, и 3 младшие сестры. После окончания 3-й московской гимназии стал студентом Императорского Московского университета. Его ученичество было прервано военной службой. Затем снова вернулся в Московский университет, но должен был оставить его из-за финансового положения. Участвовал в Первой Мировой войне в качестве офицера и стал военнопленным. После освобождения принял решение не возвращаться в Россию и продолжить высшее образование в Кильском университете в Германии. Затем он переехал в Фэнс, где работал в различных сферах на разных рабочих местах. Весной 1934 года покончил жизнь самоубийством на юге Франции. Кавказская карликовая бурозубка была названа его именем в 1922 году Сергеем Ивановичем Огнёвым.

**Ключевые слова.** Биография, зоолог, военнопленный, карликовая бурозубка, эмиграция.

## THE TRAGIC FATE OF ZOOLOGIST DMITRI SERGEEVICH VOLNUKHIN (1888–1934)

*J.E. Shergalin*

**Abstract.** A brief biography of zoologist, entomologist, ornithologist Dmitri Sergeevich Volnukhin (1888–1934) is described. He was born in Moscow in the family of well-known Russian sculptor and he had 1 senior brother and 3 younger sisters. After finishing 3rd Moscow Gymnasium he became a student of Imperial Moscow University. His studentship was interrupted by military service. Then he returned again to Moscow University but had to leave it due to financial status. He participated in the First World as officer and became prisoner of war. After liberation he took decision don't return to Russia and to continue higher education in Kiel University in Germany. Then he moved to Fance where he worked in various spheres with different jobs. In spring 1934 he committed to suicide in the south of France. The Caucasian Pigmy Shrew was named after him in 1922 by Sergei Ognev.

**Keywords.** Biography, zoologist, prisoner of war, dwarf shrew, emigration.

Среди насекомоядных млекопитающих Кавказа есть кавказская малая бурозубка, или бурозубка Волнухина (*Sorex volnuchini*). Кем же был этот Волнухин?

Зоолог, энтомолог, териолог, орнитолог Дмитрий Сергеевич Волнухин родился 10 октября 1888 года в Москве в семье известного русского скульптора Сергея Михайловича Волнухина (1859–1921), происходившего из купеческой семьи и его супруги – учителя Александры Васильевны (р. 1 мая 1864) урожденной Васильевой. Дмитрий рос вместе со старшим братом Владимиром (р. 28.09.1886) и младшими сестрами Марией (р. 01.01.1891), Еленой (р. 28.09.1893) и Анной (р. 6.11.1895) (Сорокина, 2011). Глава семьи прославился прежде всего бронзовым памятником первопечатнику Ивану Федорову, установленному в Москве в 1909 году. На следующий год он стал академиком Императорской Академии художеств. Его супруга была также просвещенным человеком передовых взглядов. Александра Васильевна получила домашнее образование, имея свидетельство на звание учительницы приходского училища, преподавала с 1 июля 1881 г., а с 1 ноября 1909 года стала старшей учительницей, преподавателем в 4-м классе.



Дмитрий Сергеевич Волнухин – студент Императорского Московского университета.

Источник: ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 321. Д. 357. [www.russiagrave.ru](http://www.russiagrave.ru)

Оба ее сына Владимир и Дмитрий приняли активное участие в революции 1905 года, из-за чего попали под жандармский надзор, а Владимир был даже арестован. В те годы братья тяготели к партии эсеров (Коненков, 1984). После окончания 3-й московской гимназии (1899–1907) в 1907 году Дмитрий поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. Его студенчество не протекало гладко. В августе 1912 он ушел из университета отбывать воинскую повинность. В 1912–1913 гг. Дмитрий состоял на службе прапорщиком в 4-й батарее 1-й гренадерской артиллерийской бригады генерал-фельдмаршала графа Брюса. После службы Дмитрий с сентября 1913 года вновь продолжил учебу в Московском университете (Сорокина, 2011).

Интересы в науке у Дмитрия Сергеевича были довольно широкие. Хотя он специализировался главным образом в энтомологии, но еще будучи студентом опубликовал список птиц Гидробиологической станции на Глубоком озере (Волнухин, 1910). Гидробиологическая станция «Глубокое озеро» расположена в Рузском районе Московской области, примерно в 90 км к западу от Москвы, на берегу одноименного водоема. Эта старейшая в России и мире пресноводная биологическая станция была основана в 1891 г. Более 120 тушек птиц, добытых Дмитрием в Москве, Московской, Ивановской, Костромской, Рязанской областях, Крыму и на Кавказе, ныне хранятся в орнитологическом отделе

Зоологического музея МГУ (письм. сообщ. П.А. Смирнова). Занимался Дмитрий также герпетологическими и териологическими сборами.

Также в свои студенческие годы Волнухин коллектировал насекомых и млекопитающих на Кавказе совместно с другим зоологом и выдающимся эмбриологом Дмитрием Петровичем Филатовым (1876–1943), масштаб деятельности которого и научный вклад в свое время был недооценен и стал осознаваться в полной мере лишь в последнее время. Видимо, в поездку на Кавказ в 1911 году он также добыл и бурозубку, позже названную С.И. Огневым его именем.

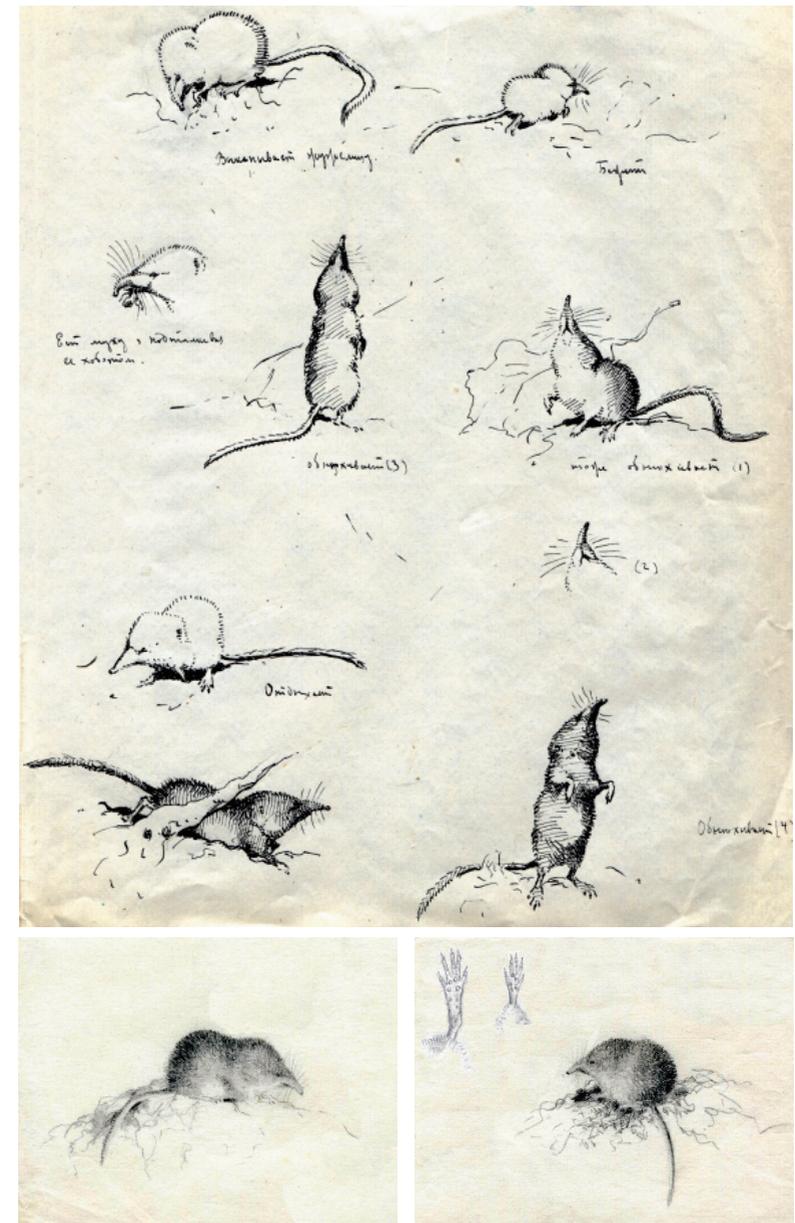
На следующий год в сентябре 1914 года он столкнулся с серьезными финансовыми проблемами и получил свидетельство об увольнении из университета за невнесение платы в весеннем полугодии 1914 г. В августе 1914 года разразилась Первая Мировая война и Дмитрий ушел на фронт воевать офицером в Западную армию. За храбрость был награжден армейской медалью. По состоянию на 01.12.1914 г. Д.С. Волнухин числился прапорщиком 194-го пехотного запасного полка.

Однако судьба и в этот раз ему не улыбнулась – он попал в немецкий плен. После освобождения он решил не возвращаться уже в большевистскую Россию, отношение в которой к офицерам царской армии ему было хорошо известно, и с декабря 1919 года Дмитрий слушал лекции по медицине в Кильском университете (Германия). На 17 апреля 1922 он уже оказался в Берлине, в котором состоял членом Союза русских студентов. Из Германии, страдающей в те годы от бешеной гиперинфляции, Дмитрий, подобно многим тысячам русских эмигрантов, перебрался во Францию. Публикации по зоологии в период его жизни в эмиграции нам пока неизвестны.

Последнее время он жил на юге Франции, принимаясь за всякую работу, которая давала средства к существованию. Такое положение приводило к физическому и моральному истощению. В итоге его нервы окончательно сдали, и он покончил жизнь самоубийством – выстрелом в висок из револьвера. Причиной самоубийства явилась не столько нужда, сколько подавленное моральное состояние. Это произошло до 17 марта 1934 года в имении Лафавьер, около ст. Лаванду («Кот де-з-Мор») в департаменте Вар, что на юге Франции. Дмитрий Сергеевич Волнухин был похоронен на коммунальном кладбище в г. Борм-ле-Мимоза, о чем сообщили две эмигрантские газеты «Новое русское слово» (Нью-Йорк, 1934, 30 марта, № 7733 и «Последние новости» (Париж, 1934, 17 марта, № 4741) (Незабытые могилы, 1999).

Так печально и трагически закончилась жизнь этого зоолога-эмигранта. Ему шел всего 46-ой год.

Однако еще в 1921 году известный русский и советский биолог, зоолог, глава московской школы териологии, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР (1947) Сергей Иванович Огнев (1886–1951) в ежегоднике Зоологического Института АН при описании отрядов насекомоядных и рукокрылых назвал описанную



Кавказская малая бурозубка Волнухина. Рисунки А.Н. Формозова 1924 и 1925 гг. с натуры. Тушевые копии некоторых из них были использованы в монографии С.И. Огнёва «Звери Восточной Европы и Северной Азии (Том 1. Насекомоядные и летучие мыши). 1928. С любезного разрешения Н.А. Формозова.

им бурозубку именем Волнухина, увековечив его имя для науки (Огнев, 1922). Они были почти ровесниками – Сергей Иванович был лишь на 2 года старше Дмитрия Сергеевича. Бурозубка Волнухина является представителем фауны Армении, Азербайджана, Грузии, России, Украины, Ирана и Турции.

Следует подчеркнуть, что, судя по каталогу коллекции Зоологического института в Санкт-Петербурге, в типовой серии бурозубок Волнухина были экземпляры как собранные Д.С. Волнухиным, так и Д.П. Филатовым (Каталог типовых экземпляров, 1981). При этом Дмитрий Петрович к этому моменту был уже выдающимся ученым, опубликовал свои первые статьи по механике развития и работал с С.И. Огневым на одном факультете. Тем не менее, Сергей Иванович называет новую форму в честь младшего коллеги, потерявшего связь с родиной в результате Гражданской войны. Это не единственный случай введения Огневым в научный оборот эпонима в честь эмигранта.

Так в 1912 году С.И. Огнев описал летучую мышь, ночницу *Myotis ikonnikovi* в честь коллектора этого вида энтомолога Николая Флегонтовича Иконникова (1885–1970), впоследствии выдающегося генеалога русского дворянства (письм. сообщ. Н.А. Формозова).

*Автор выражает благодарность канд. биол. наук Н.А. Формозову (Москва), П.А. Смирнову (Москва), С.В. Бардиной (С-Петербург) за консультации и детали научной биографии Д.С. Волнухина, и канд. ист. наук М.Ю. Сорокиной (Москва) за информацию и любезно предоставленный фотопортрет.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волнухин Д.С. Список птиц // Тр. Гидробиол. ст. на Глубоком озере. 1910. Т. 3. – С. 228–229.
2. Каталог типовых экземпляров коллекции Зоологического института АН. Млекопитающие (Mammalia). Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные. Вып. 1. Составители: Г.И. Баранова, А.А. Гуреев, П.П. Стрелков. Вып. 1. – Л.: Ленинград. отд. «Наука», 1981. 26 с. Бурозубка Волнухина описана на с. 10.
3. Коненков С.Т. Воспоминания, статьи, письма. Книга 1. – М.: Изобразительное искусство, 1984. 278 с.
4. Незабываемые Могилы. Составитель В.Н. Чуваков. – М.: Пашков Дом. 1999. Т. 1. – С. 614.
5. Огнев С.И. Материалы для систематики насекомоядных млекопитающих России. // Ежегодник Зоологического музея АН. – Санкт-Петербург. 1921. Том 22. – С. 311–350. Само описание бурозубки дано на стр. 322. (Видимо, том ежегодника вышел в 1922 г., поэтому дата у описания не 1921, а 1922).
6. Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Том 1. Насекомоядные и летучие мыши. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1928. 638 с.

7. Сорокина М.Ю. Российское научное зарубежье: Материалы для биобиблиографического словаря. Пилотный выпуск 6: Естественные науки. XIX – первая половина XX в. – М.: Дом русского зарубежья им. А. Солженицына, 2011. – С. 92.

8. Архивные источники: ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 321. Д. 357.

#### САЙТЫ В ИНТЕРНЕТЕ:

1. [www.russianguave.ru](http://www.russianguave.ru)
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%B1%D0%BA%D0%B0\\_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%B1%D0%BA%D0%B0_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%B0)
3. [http://www.ria1914.info/index.php?title=%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD\\_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9\\_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87&oldid=699524](http://www.ria1914.info/index.php?title=%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87&oldid=699524)

# **Проблемы зоокультуры и экологии**

**Выпуск 7**

***Ответственный редактор:***

Генеральный директор ГАУ «Московского зоопарка»,  
Президент ЕАРАЗА, и Президент СОЗАР **Акулова С.В.**

***Научный редактор и составитель:***

Академик РАН, проф., д.б.н. **Остапенко В.А.**

***Редколлегия:***

**Африна И.В., Вершинина Т.А.,  
Карпов Н.В., Фролов В.Е.**

***Корректор:* Корнеева С.В.**

***Оператор:* Н.С. Орлов**

Подписано в печать 08.02.2024.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times.

Уч.-изд. л. 8,40. Усл.-печ. л. 10,24. Заказ № 3217.1. Тираж 100.

Отпечатано в типографии ООО «Принт».  
426035, г. Ижевск, ул. Тимирязева, 5.