



Департамент  
культуры  
города Москвы



# ПРОБЛЕМЫ ЗООКУЛЬТУРЫ И ЭКОЛОГИИ

ВЫПУСК 6

Москва 2022

**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

**ЕВРОАЗИАТСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ЗООПАРКОВ И АКВАРИУМОВ**  
EURASIAN REGIONAL ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS

**СОЮЗ ЗООПАРКОВ И АКВАРИУМОВ РОССИИ**  
UNION OF ZOOS AND AQUARIUMS OF RUSSIA

**ГАУ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК»**  
THE MOSCOW STATE ZOOLOGICAL PARK

# **ПРОБЛЕМЫ ЗООКУЛЬТУРЫ И ЭКОЛОГИИ**

## **PROBLEMS OF ZOOCULTURES AND ECOLOGY**

**Выпуск 6**  
Volume 6

Москва  
Moscow  
2022

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

**Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 6.** // Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА; СОЗАР: 2022. – 158 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. 16, илл. 40, библи. 127.

**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.,**  
к.б.н. **Нестерчук, 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 С.П. Кирпичева – токующий глухарь*

ISBN 978-5-6049076-2-7

© Евразийская Региональная Ассоциация зоопарков и аквариумов, 2022  
© Союз зоопарков и аквариумов России, 2022  
© ГАУ «Московский государственный зоологический парк», 2022

**Problems of Zoocultures and Ecology. Vol. 6** // – М.: «Moscow zoo», EARAZA, 2022. 158 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. 16, Ill. 40, bibl. 127.

**Editor-in-chief:**

General Director of GAI «Moscow Zoo»,  
President of EARAZA and President of SOZAR **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.,**  
Candidate of Biology **Nesterchuk S.L., 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)

*Picture on the cover by S.P. Kirpichev – a current capercaillie*

© Eurasian Regional Association of zoos and aquariums, 2022  
© Union of Zoos and Aquariums of Russia, 2022  
© SAO «Moscow State Zoological Park», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	10
<b>ЖИВОТНЫЕ В ЗООКУЛЬТУРАХ</b> .....	13
<b>Анашкина Е.Н., Еремеева М.А., Клягина Д.</b> Социальное поведение в группе волков ( <i>Canis lupus</i> ) Ярославского зоопарка .....	14
<b>Горбань А.В., Семенова И.П., Буянов И.Ю.</b> Стратегия работы группы по сохранению биоразнообразия в зоопарках и аквариумах СОЗАР .....	30
<b>Кирпичев С.П.</b> Заметки о размножении глухарей .....	42
<b>Матвеева Н.В., Цибизова Е.Л., Веселова Н.А.</b> Материнское поведение зубров <i>Bison bonasus</i> (Linnaeus, 1758) в питомнике Окского заповедника .....	71
<b>Матушкина К.А., Неверова А.О.</b> Применение мраморного и туркестанского тараканов в кормлении батурской жабы .....	78
<b>Нестеренко О.Н.</b> Гибридизация у птиц и ее возможные последствия .....	83
<b>Нестерчук С.Л., Остапенко В.А.</b> Культивирование простейших и других водных беспозвоночных в учебной и научно-исследовательской работе в области зоологии и смежных направлений .....	93
<b>Пименов Н.В., Смирнова Е.А., Ломсков М.А.</b> Сравнительная оценка эффективности препаратов «Зоонорм» и «Биод-5» при лечении диспепсий неспецифического генеза у <i>Mellopsittacus undulatus</i> .....	104
<b>Пищулина В.И., Ломсков М.А., Коновалов А.М.</b> Опыт применения роголистника для ускорения процессов нитрификации в аквариумистике .....	109

<b>Семенова И.П., Некипелова Е.О., Шушакова М.М., Третинникова Т.Н., Жаркова О.А.</b> Адаптация искусственно выкормленного Эдипова тамарина ( <i>Saguinus oedipus</i> ) к группе .....	115
<b>ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ</b> .....	123
<b>Аношин Р.М., Валеев В.В., Рудакова О.Н.</b> О целесообразности и современных методах оценки численности кудрявых и розовых пеликанов .....	124
<b>Захаров К.В.</b> Методические подходы к оценке биологического разнообразия на урбанизированных территориях .....	134
<b>Ильяшенко В.Ю., Ильяшенко Е.И., Кондракова К.Д.</b> О массовой гибели животных в Республике Крым .....	138
<b>Мельников Е.А., Макарова Е.А., Остапенко В.А.</b> Изучение некоторых показателей почв Москвы .....	145
<b>Остапенко В.А., Нестерчук С.Л., Макарова Е.А.</b> Фауна птиц садовых участков северной части Московской области .....	151

## CONTENTS

<b>Introduction</b> .....	11
<b>ANIMALS IN ZOOCULTURES</b> .....	13
<b>Anashkina E.N., Ereemeeva M.A., Klyagina D.</b> Social behavior in the group of wolves ( <i>Canis lupus</i> ) of the Yaroslavl zoo .....	14
<b>Gorban A.V., Semenova I.P., Buyanov I.Yu.</b> Strategy for biodiversity conservation in zoos and aquariums of the RUZA .....	30
<b>Kirpichev S.P.</b> Capercaillie breeding notes .....	42
<b>Matveeva N.V., Tsbizova E.L., Veselova N.A.</b> Maternal behavior of European bison <i>Bison bonasus</i> (Linnaeus, 1758) in the European bison breeding center of the Oka Nature Reserve .....	71
<b>Matushkina K.A., Neverova A.O.</b> The use of marble and Turkestan cockroach in feeding the batur toad .....	78
<b>Nesterenko O.N.</b> Hybridization in birds and its possible consequences .....	83
<b>Nesterchuk S.L., Ostapenko V.A.</b> Cultivation of protozoa and other aquatic invertebrates in educational and research work in the field of zoology and related areas .....	93
<b>Pimenov N.V., Smirnova E.A., Lomskov M.A.</b> Comparative evaluation of the effectiveness of the drugs «Zoonorm» and «Biod-5» in the treatment of dyspepsia of various etiologies in <i>Melopsittacus undulatus</i> .....	104

<b>Pishchulina V.I., Lomskov M.A., Kononov A.M.</b> Experience of using hornwort to accelerate nitrification processes in aquarium studies .....	109
<b>Semenova I.P., Nekipelova E.O., Shushakova M.M., Tretinnikova T.N., Zharkova O.A.</b> Adaptation of artificially fed cotton-top tamarin ( <i>Saguinus oedipus</i> ) to the group .....	115
<b>QUESTIONS OF ECOLOGY</b> .....	123
<b>Anoshin R.M., Valeyev V.V., Rudakova O.N.</b> On the expediency and modern methods of estimating the number of Dalmatian and Great white pelicans .....	124
<b>Zakharov K.V.</b> Methods of assessments of biodiversity at urban areas .....	134
<b>Ilyashenko V.Yu., Ilyashenko E.I., Kondrakova K.D.</b> On the mass death of animals in the Republic of Crimea .....	138
<b>Melnikov E.A., Makarova E.A., V.A. Ostapenko</b> Study of some indicators of soils in Moscow .....	145
<b>Ostapenko V.A., Nesterchuk S.L., Makarova E.A.</b> Fauna of garden birds in the northern part of the Moscow region .....	151

## ВВЕДЕНИЕ

Следуя традициям российских ученых, в настоящем сборнике научных трудов представлены работы сотрудников зоопарков, питомников животных редких видов, вузов и научно-исследовательских институтов России.

В сборнике публикуется большая статья Сергея Павловича Кирпичева, которому в прошлом году исполнилось 90 лет. Большая часть жизни этого известного орнитолога была посвящена изучению и разведению глухарей (рис.).



**Рис.** Сергей Павлович Кирпичев со своими питомцами  
(no [https://labuda.mirtesen.ru/blog/43146642330/Gluharya-mozhno-priruchit?nr=1&utm\\_referrer=mirtesen.ru](https://labuda.mirtesen.ru/blog/43146642330/Gluharya-mozhno-priruchit?nr=1&utm_referrer=mirtesen.ru))

Он и сейчас в строю, организывает и участвует в экспедициях по Прибайкалью, содержит маточное поголовье глухарей, где отработывает созданные им ранее методы разведения, инкубирования и выращивания глухарей. Он автор оригинальных методов воссоздания естественных популяций этого ценного вида тетеревиных птиц. Пожелаем ему хорошего здоровья, долгих лет плодотворной жизни и дальнейших успехов в природоохранной деятельности.

Этот выпуск сборника содержит статьи, посвященные позвоночным и беспозвоночным животным – от приматов, копытных и хищных млекопитающих, а также птиц, до беспозвоночных и простейших организмов. Методам их содержания, селекции и проблемам гибридизации. Рассматривается Стратегия работы группы по сохранению биоразнообразия в зоопарках и аквариумах Союза зоопарков и аквариумов России (СОЗАР).

В части сборника, посвященной вопросам экологии, вниманию читателя предлагаются работы, посвященные методам мониторинга биоразнообразия на территориях в значительной степени подвергшихся антропогенному воздействию. О пагубном влиянии на животный мир применения человеком ядов, направленных на борьбу с сельскохозяйственными вредителями. Оценивается химический состав почв. Обращается внимание на необходимость мониторинга редких видов птиц, а также птиц, адаптированных с жизни рядом с человеком.

Книга рассчитана на сотрудников природоохранных органов, включая зоопарки и питомники, а также вузы и другие научные учреждения. Она представляет интерес для работников агропромышленного комплекса страны, а также для студентов биологических и аграрных вузов и любителей животных.

Редколлегия приглашает специалистов в области сохранения биоразнообразия участвовать в ее следующих выпусках. Работы можно присылать по электронной почте: [v-ostapenko@list.ru](mailto:v-ostapenko@list.ru) до 1 мая текущего года. Объем статьи не должен превышать 15 страниц, выполненных 14 кеглем в формате Times New Roman, через 1 интервал. Все поля – 2 см. Необходимы название работы, аннотации и ключевые слова (не менее 5) на русском и английском языках. Иллюстрации и ссылки на литературные источники приветствуются. Все ссылки в тексте должны отражаться в списке литературы в конце статьи. Ждем дальнейших результатов Ваших исследований.

*Научный редактор:*

*Профессор В.А. Остапенко*

## INTRODUCTION

Following the traditions of Russian scientists, this collection of scientific works presents the works of employees of zoos, nurseries of rare animals, universities and research institutes in Russia.

The collection publishes a large article by Sergei Pavlovich Kirpichev, who turned 90 last year. Most of the life of this famous ornithologist was devoted to the study and breeding of capercaillies. He is still in the ranks, organizes and participates in expeditions along Zabaikalya, contains the uterine stock of capercaillies, where he works out the methods of breeding, incubating and growing capercaillies that he had previously created. He is the author of original methods to recreate the natural populations of this valuable grouse bird species. We wish him good health, long years of fruitful life and further success in environmental protection.

This issue of the collection contains articles on vertebrates and invertebrates – from primates, ungulates and predatory mammals, as well as birds, to invertebrates and protozoa. Methods of their content, selection and problems of hybridization. The Strategy of the Group's work on biodiversity conservation in zoos and aquariums of the Union of Zoos and Aquariums of Russia (UZAR) is being considered.

In the part of the collection devoted to environmental issues, the reader's attention is offered to work on methods for monitoring biodiversity in areas that have been largely affected by anthropogenic influences. On the detrimental effect on the animal world of the use of poisons by humans aimed at combating agricultural pests. The chemical composition of soils is assessed. Attention is drawn to the need to monitor rare species of birds, as well as birds adapted from life near humans.

The book is designed for employees of environmental bodies, including zoos and nurseries, as well as universities and other scientific institutions. It is of interest to workers of the country's agro-industrial complex, as well as to students of biological and agricultural universities and animal lovers.

The Editorial Board invites specialists in the field of biodiversity conservation to participate in its next issues. Work can be sent by e-mail: [v-ostapenko@list.ru](mailto:v-ostapenko@list.ru) before May 1 of this year. The length of the article should not exceed 15 pages completed by 14 kegl in Times New Roman format, after 1 interval. All fields – 2 cm. Work title, annotations and keywords are required (at least 5) in Russian and English. Illustrations and references to literary sources are welcome. All references in the text should be reflected in the literature list at the end of the article. We are waiting for further results of your research.

*Scientific Editor:*

*Professor V.A. Ostapenko*

## **ЖИВОТНЫЕ В ЗООКУЛЬТУРАХ**

## СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ГРУППЕ ВОЛКОВ (*Canis lupus*) ЯРОСЛАВСКОГО ЗООПАРКА

*Е.Н. Анашкина*<sup>1</sup>, *М.А. Еремеева*<sup>2</sup>, *Д. Клягина*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кафедра зоологии ФГБОУ ВПО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского,

<sup>2</sup>МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, РФ

*info@yaroavlzoo.ru*

**Аннотация.** В статье на основании наблюдений за поведением пяти волков и двух медведей, содержащихся в одной вольере Ярославского зоопарка, выявлены основные поведенческие элементы каждого зверя и его этологический статус. Дан обзор литературы о социальном поведении волков в природе и в неволе.

**Ключевые слова.** Волк, социальное поведение, доминирование в группе, метод временных срезов, зоопарк.

## SOCIAL BEHAVIOR IN THE GROUP OF WOLVES (*Canis lupus*) OF THE YAROSLAVL ZOO

*E.N. Anashkina, M.A. Eremeeva, D. Klyagina*

**Abstract.** The article, based on observations of the behavior of five wolves and two bears contained in the same enclosure of the Yaroslavl Zoo, revealed the main behavioral elements of each beast and its ethological status. A review of the literature on the social behavior of wolves in nature and in captivity is given.

**Keywords.** Wolf, social behavior, group dominance, time slice method, zoo.

На протяжении всей истории человечества волки и люди всегда жили рядом. Значение волков в природе очень велико. Он является частью пищевой цепи, как и все живые организмы на планете. Волк (*Canis lupus*) – санитар природы. Самый крупный представитель семейства собачьих, уничтожающий наиболее слабых, больных животных, способных нарушить генетическое равновесие в экосистеме. В отсутствие волка копытные, лишённые «санитарного контроля», подвержены различным заболеваниям и часто чрезмерно размножаются [1, 2, 8, 12, 15]. Волки оперативно убирают заболевших и подраненных копытных, в то время как здоровый взрослый лось или кабан способен отбиться даже от большой стаи, а здорового оленя волкам удастся загнать только по глубокому снегу или насту.

Во многих районах волк наносит ущерб животноводству и часто становится опасностью для людей, поэтому подлежит частичному отстрелу [13]. Во многих регионах мира волк находится на грани полного исчезновения, хотя на севере материков его популяция всё ещё остаётся стабильной [4, 6, 8]. Несмотря на то, что популяция волков продолжает уменьшаться, он до сих пор во многих местах

является объектом охоты как представляющий потенциальную опасность для человека и домашнего скота, либо ради развлечения. Во многих странах Европы волков уже давно нет, но полное уничтожение волков крайне нежелательно. Вот почему так важно изучать поведение волков в естественной обстановке и в условиях зоопарка. Наблюдения за животными в неволе позволяют познакомиться с образом жизни этих хищников [7, 9, 11]. Поэтому исследования взаимоотношений в стае волков, соподчинение особей, может помочь в регуляции численности волков в природе и имеет большое теоретическое и практическое значение [5].

**Цель работы:** исследовать взаимоотношения в стае волков, содержащихся в МАУ «Ярославский зоопарк».

**Задачи:**

1. Изучить литературу по данному вопросу.
2. Познакомиться с биологией волка.
3. Отработать методику и навыки наблюдения за животными.
4. Провести этологические наблюдения за группой волков.

Исследования проводились в Ярославском зоопарке, в период с 2012 по 2013 годы. Для реализации поставленной цели и задач применялись следующие **методы исследований:** метод временных срезов, метод регистрации отдельных поведенческих проявлений и метод свободного наблюдения.

**Метод временных срезов.** Метод предназначен для получения сравнимых количественных описаний цельного поведения животного [7]. Применяется в тех случаях, когда исследователя в равной мере интересуют все поведенческие проявления. Суть метода в «точечных» описаниях состояния наблюдаемого объекта, производимых через равные промежутки времени. Наблюдатель фиксирует состояние объекта и поведения в момент окончания заранее оговоренного промежутка времени – например, минуты. Необходимым условием применения метода «Временных срезов» является наличие этограммы, соответствующей задачам исследования. Однако возникает ряд проблем, например, трудность определения конкретной формы поведения с первого взгляда. Ещё один важный момент – выбор величины временных промежутков. При достаточно длительных перерывах (более 1 минуты), можно дополнять наблюдения регистрацией событий, происходящих в эти промежутки. Наблюдения методом «ВС» позволяют решать следующие задачи: определение бюджета времени животного; выявление динамики численности активности во времени; определение степени синхронизации поведения нескольких животных; получения количественных характеристик использования пространства; изучение индивидуальных дистанций между животными и т. д. [22].

**Метод свободного наблюдения.** Этот метод подразумевает свободную по форме запись событий. Не требует никакой специальной подготовки, но и не обеспечивает достаточных данных для количественного анализа. Этот метод

эквивалентен традиционным полевым заметкам. Кроме того, метод используется для регистрации редких, необычных событий [22].

**Метод регистрации отдельных поведенческих проявлений.** Суть этого метода в том, что во время наблюдения фиксируют все случаи проявления изучаемых действий. Результаты, полученные методом «ОП», не дают возможности судить о распределении бюджета времени и о связанных с ним показателях (например, об уровне и изменениях активности), но позволяют оценить частоту и длительность интересующих исследователя действий (чего не позволяют другие методы регистрации), точную их последовательность и направленность. Для оформления и фиксирования можно применять табличные формы записи (в частности, социометрические матрицы), но можно и в каждой записи отмечать вначале инициатора контакта, затем содержание контакта, а в конце – реципиента контакта.

### Обзор литературы

Волки – это одни из тех животных, которые с незапамятных времен вступили в серьезный конфликт с человеком. Этот конфликт до сих пор несет негативные последствия, которые требуют немедленного принятия мер по разрешению данного конфликта [13]. Основной урон волки наносят домашним животным. И этот урон может быть значительным. Вопрос об опасности волков для человека не так прост, однако, он должен быть поставлен со всей ясностью. Детальные исследования, проведенные в Северной Америке на популяции волков, живущих на Королевских островах (Lelo Royal National Park), привели к совершенно определенному выводу о том, что лесной волк северо-американского континента не представляет никакой опасности для человека [16]. Проблема нападений волков на людей и их скот тщательно изучается. Выявлением закономерностей этих случаев занимается множество этологов. Но часто встречаются случаи о расхождении во мнении по поводу этой проблемы. Например, хороший знаток экологии и поведения волков в естественных условиях В. Козлов [12] указывал на то, что волки чаще всего избегают человека и не нападают на него. Существуют и другие данные. Выявленные нападения на людей в основном происходили, как правило, в периоды, когда ресурсы питания хищников были довольно сужены. Еще одной причиной нападения являлось состояние здоровья волков. Но существуют данные о случаях нападений здоровых волков. Об этом говорит М. Зверев [13] в своих статьях и рассказах.

Но помимо того вреда, который эти хищники наносят сельскому хозяйству, и той опасности, которую представляют для человека, они могут оказывать положительное влияние на популяции копытных животных [2]. Поэтому мы присоединяемся к мнению ДИ. Бибилова и КЛ. Филонова [2] о необходимости регулировать численность волков. Значение этих хищников, несомненно, велико. В каждом природно-экономическом районе требуется специальный подход. Полное истребление волков недопустимо.

Таким образом, для решения проблемы «человек и волк» нужно более точное ознакомление с биологией волков. Описанию его образа жизни и этологии посвящено множество исследований и научных статей. Разработанные методики применяются и совершенствуются. Выпускаются книги и работы с описанием исследования динамики поведения волков. Но прежде чем перейти на изучение конкретно поведения волков, следует ознакомиться с поведением хищных млекопитающих, выявить различия поведения животных в естественных условиях и в неволе.

Физиологические данные, полученные в зоопарке, представляет книга Туманова И.Л. «Биологические особенности хищных млекопитающих России» [8]. В ней собраны материалы экспериментов и наблюдений в течение 35 лет работы (1966-2000). В книге описывается структура пищевой специализации и сезонной смены кормов, сроков спаривания и развития молодняка, суточной активности. Не менее важным считается ознакомление с методикой и рекомендациями по ее применению. Для наблюдений за животными в разное время издавалось большое количество сборников методических пособий. Один из таких сборников – «Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе» [7]. Пособие написано на основании опыта работы авторов, как руководителей и консультантов этологических работ, так и на основе собственного опыта постановки и проведения этологических исследований в Московском зоопарке. Любые исследования в зоопарке связаны с этологией – молодой науки о поведении животных (термин введен в 1859 году Жоффруа Сент-Илером). Р. Хайнд в своей книге «Поведение животных» [14] рассматривает механизмы, лежащие в основе поведения, опираясь на результаты учёных различных направлений. Общие сведения из зоопсихологии (Вагнер В.А., «Избранные труды по зоопсихологии») [3] позволили более детально подойти к исследованию психологии конкретно хищных млекопитающих. Особенности поведения отличаются в условиях зоопарков и при проведении наблюдений в природе, не нужно дословно придерживаться изученных ныне фактов. Знакомясь с трудами Е.Н. Мычко, А.В. Губкина «О пищевом поведении волков в неволе» [10] нужно отмечать условия проведенного наблюдения. Руководствуясь приобретенными знаниями о пищевом поведении, были замечены некоторые особенности в распределении пищи между членами стаи. Таким образом, поведение волков хорошо изучено. Понять это помогла изученная нами литература.

### Социальное поведение волков

У волков хорошо развита социальная система, основной единицей которой является стая. С помощью социальной иерархии в стае поддерживается определенный порядок [9, 11, 16]. Обычно в стае 4-7 волков. Как правило, стая состоит из пары волков-лидеров, нескольких подчиняющихся им взрос-

лых зверей, молодых волков в возрасте до 2 лет и детенышей. Размеры стаи зависят не только от количества имеющейся пищи, но и от деятельности человека, например, охоты, а также оттого, что в основном размножаются только лидеры (так наз. «альфа»-животные). Если пищи много, молодые волки покидают стаю и образуют свою собственную. Обычно в стае волков размножается единственная пара зверей, занимающая самое высокое положение, определяемое для каждого пола отдельно. Иногда встречаются исключения, когда в стаях бывает по два приплода или, когда для размножения и оплодотворения выбирается самец, не являющийся «альфа»-животным. Порой, по-видимому, и самка оказывает кому-то предпочтение, что не связано с доминантными отношениями. Большинство волков в стае генетически родственны, и помощь родственников, как и сам процесс размножения, обеспечивает передачу части генов следующему поколению животных.

Наличие отношений, основанных на доминировании и подчинении волков в стае, является явным и решающим признаком ее социальной структуры [17-21]. Принято считать, что иерархическая структура самок и самцов линейна, т. е. «альфа»-животное доминирует над всеми остальными, «бета»-животное доминирует над всеми, кроме «альфа»-животного и т. д. Однако в действительности все оказывается гораздо сложнее. Опыт наблюдения за стаями волков показывает, что иерархические отношения могут в значительной степени варьироваться в зависимости от ситуации [15]. В целом можно легко предсказать, какие основные типы членов стаи могут доминировать над другими, поскольку это, как правило, непосредственно зависит от веса, пола и возраста. Поэтому крупные или взрослые животные и самцы доминируют над более мелкими животными, самками и детенышами.

Установление и сохранение иерархических отношений у животных внутри сложных социальных структур является, в сущности, лучшим способом избежать соперничества в борьбе за пищу, партнера и лучшие места отдыха. Вожак всегда начинает есть первый. Остальные волки, подойдя к пище, наблюдают за его реакцией на их появление. Поняв, что вожак «не против» остальные тоже приступают к поеданию пищи. Роль «омеги» достается самому кроткому и слабому волку. Он не имеет права есть со всеми, но бывают случаи, когда вожак разрешает ему есть со всеми. Чаще всего «омега» приступает к пище последним и доедает остатки. В результате стабильных отношений между членами стаи необходимость в частых поединках отпадает. Эти отношения определяют того, кто получит лучшую пищу. Установлению отношений по типу «превосходство-подчиненность» способствуют поединки между особями одинакового размера и силы. Впоследствии эти отношения будут сохранены благодаря социальному поведению, включающему большое количество сигналов и поз, которые без поединков и обычного для таких ситуаций агрессивного поведения показывают, какой из двух волков занимает более высокое положение [1, 2, 9].

## Взаимоотношения доминирования и подчинения, иерархия доминирования

Иерархия доминирования (или «порядок клевания») первоначально изучалась на курах (Schjelderup-Ebbe, 1922) [по 11]. Позднее она была обнаружена у волков (Schenkel, 1947) [по 11], причем предполагалось, что у них существует два отдельных линейных порядка доминирования: для самцов и для самок. Типичная волчья стая состоит из: самцов и самок высшего ранга, или альфа-особей; подчиненных взрослых особей; молодняка, присоединяющегося к ядру стаи в возрасте старше одного года (Woolpy, 1968) [по 11]; изгоев. В стае существует единая иерархия, однако иерархические системы самцов и самок в определенной степени обособлены. Обе эти системы линейные, т. е. животных по их социальным рангам можно выстроить в ряд, где особь каждого ранга доминирует над всеми нижестоящими и подчиняется всем, кто выше (Schenkel, 1947) [по 11].

Мимика доминанта имеет свои особенности:

- Угрожая, доминирующий волк оскаливает зубы, открывает пасть, выдвигая вперед уголки губ. Уши подняты торчком, кончиками вперед. Хвост задран выше горизонтальной линии. Прямой, пристальный взгляд – наиболее частый признак доминирующего ранга; как правило, животное стоит, нависая над подчиненной особью, или прыгает на нее [16].
- У подчиненного волка пасть закрыта или открыта с чуть высунутым языком, уголки губ оттянуты назад, глаза прищурены, уши отведены назад и прижаты к голове. Он старается не встречаться взглядом с доминирующей особью. Хвост он опускает ниже горизонтального положения или поджимает между задних лап.

Характеризуя в целом позы волков, можно отметить, что у высокоранговых животных при взаимодействии с партнерами по стае позы более открыты, голова и хвост высоко подняты, звери прямо стоят на ногах. У низкоранговых животных чувствуется стремление уменьшиться в размерах, опустить голову, поджать хвост, припасть на расслабленные лапы. Низкоранговые животные, демонстрируя свое подчинение более высокоранговым, могут опрокидываться перед ними на землю, ложась на бок или даже на спину и подставляя партнеру грудь и живот. Высокранговые животные нередко при этом демонстрируют боковую стойку, возвышаясь на высоких ногах, в уверенной позе над лежащим партнером. Блокируя действия партнера, особенно их агрессивные намерения, волки регулярно демонстрируют боковую стойку. Боковая стойка, вероятно, в наибольшей степени выражает уверенность доминирующего животного над подчиненным. В ней отсутствуют элементы агрессивности, такие как оскал и глубокие складки позади носа.

## Собственные исследования

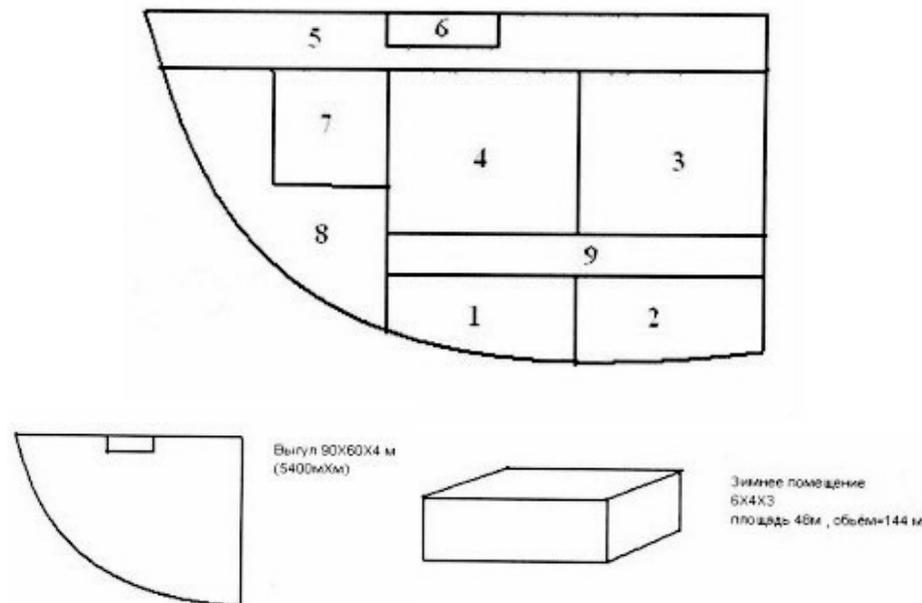
В Ярославском зоопарке волков содержат в одном вольере с медведями. Вольер для медведей и волков расположен в самой дальней части зоопарка и представляет собой трёхстороннюю площадку, лежащую ниже уровня зрителей, площадью 5400 м<sup>2</sup>. Территория ровная, без наклона. Со стороны посетителей имеется 3 смотровых площадки, отделённые от вольера толстыми стёклами. В остальных местах обзор затруднён сплошным забором, переходящим в забор-решётку. С внутренней стороны имеется 2 уровня электрического ограждения: на самом верху и на уровне посетителей. Изнутри вдоль забора имеется ров, в котором медведи любят купаться, таким же образом используется и бассейн. Деревья для лазанья отсутствуют. Имеется 2 платформы-лежаки, на которых любят спать волки, качели, полузакопанные брёвна, участок «нора» (бетонное кольцо, укрытое ветками и корнями деревьев). Крытое помещение расположено у большей стены, имеет площадь 48 м<sup>2</sup>, в котором имеется коридор и помещения для животных. Два основных помещения имеют 2 выхода в вольеру. Вольеру населяют следующие животные: бурые медведи: братья Топка и Умка; Серёга (поступил в зоопарк зимой 2009/2010); волки обыкновенные: самец Серый, самка Текила, старший самец Лоба, старшая самка Бьянка, младшая самка Марго.

Систематические наблюдения за группой волков начались в конце августа 2012 года. Для начала долго пришлось привыкать к волкам, чтобы различать их. Позже, когда мы узнали каждого волка в отдельности, был составлен примерный план и система будущих наблюдений. Каждую особь обозначили буквой, это потребовалось для простоты дальнейшей записи и обозначения. Затем выделили 5 основных, наиболее ярких и значимых, видов их поведения (Указаны в таблице). Вывели интервал 10 минут, т. к. волки большую часть времени лежали в тени и лишь изредка проявляли активное поведение. Таблица наблюдений содержит информацию о: части вольера, используемого особями, вид поведения, ближайший к нему волк и все это за интервал времени. Продолжительность систематических наблюдений – 2 месяца, 4 раза в неделю, по 2 часа в день.

Стая состояла из размножающейся пары – самца Серого и самки Тыкилы (их возраст приблизительно 5-6 лет), двух одногодок – самца Лобы и самки Бьянки (эти 2 волка появились из одного помета, их возраст около 3 лет) и младшей годовалой самки Марго. Первую неделю наблюдения в стае отсутствовал вожак, т. к. его присутствие не давало работникам зоопарка проводить реконструкцию вольера. Таким образом, под нашим наблюдением было 4 волка из 5. За эту неделю активность стаи была минимальна. Большую часть времени они лежали.

Все волки занимали правую часть вольера (рис. 1 – зоны 2, 3, 9), в то время как медведи занимали только левую часть вольера, изредка проходя вдоль ограды к зоне волчьей стаи. Из 4 волков наибольшее внимание требовала младшая самка, т. к. она часто вставала с места, начинала бегать, подолгу наблюдала за

медведями. Трёхлетний самец Лоба лежал исключительно на высоком лежаке, изредка спускаясь в тень. Реакция на посетителей была только у Марго и Бьянки. Эти две волчицы нередко попрошайничали вместе с медведями. Поскольку жара не спадала, волки в основном лежали в траве или в тени от построек, лишь иногда приподнимая головы. На медведей они реагировали только когда те проходили мимо них. Волки поднимали головы и следили за их передвижением, а иногда вскакивали и отходили.

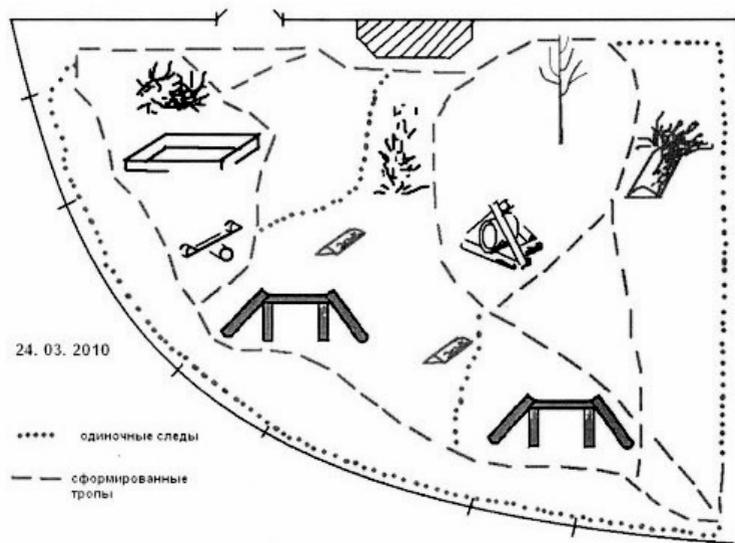


**Рис. 1.** Схема зонирования вольера

Вся территория вольера была разделена на зоны:

- 1 – зона у центральной смотровой площадки; 2 – зона у правой смотровой площадки;
- 3 – основная территория, правая половина; 4 – основная территория, левая половина;
- 5 – территория у задней стенки; 6 – зимнее помещение (укрытие); 7 – бассейн;
- 8 – территория у левой смотровой площадки; 9 – зона отдыха (два деревянных лежака).

26 сентября – первый день наблюдения, когда присутствовал размножающийся самец. Поведенческая структура стаи резко изменилась. Стало преобладать поведение 5. Вся стая стала больше времени проводить в зоне 1, 9 (у второго лежака, напротив центральной смотровой площадки) (рис. 2).

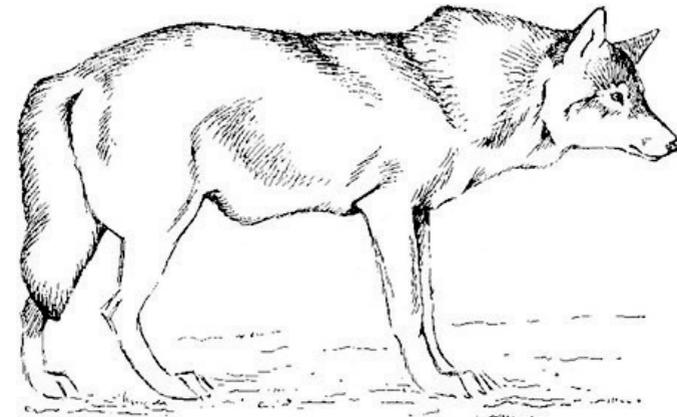


**Рис. 2.** Схема троп волков (самец + самка)

Наблюдали разные виды подчинения, как активное, так и пассивное. Все кроме Лобы не выпускали из виду Серого. Младшая самка практически не отходила от него и периодически играла с ним. Она прыгала на его спину из-за пригорков, кусала за морду и шею. Потом опрокидывалась на спину и валялась. Серый обнюхивал ее пах, демонстрируя пассивное подчинение, в роли доминанта. К таким играм часто присоединяются все члены стаи (но Марго чаще всего становится инициатором). Бывали случаи, когда самец сам начинал игру. В таких играх ярко проявляются различные виды поведения и взаимоотношений.

При появлении Серого Марго стала приближаться к медведям ближе. Иногда, подкрадываясь сзади, она кусала одного из них за лапу и бежала от рассердившегося медведя. Сотрудники зоопарка говорили мне, что таким образом волки начинают некую игру с медведями. Они гоняют «соседей» от скуки. Бывает, один из медведей заходит на часть вольера, занятую волками, тогда Серый быстро вскакивает с места и преследует его, пока тот не зажмется у стены. Остальные волки тут же бегут к вожаку. Вот это зрелище по-настоящему захватывает. Все волки бок о бок, плотной стеной, окружают медведя. Они оголяют клыки, издавая рычание и резкое потягивание. Резко выпрыгивая из «строга», волки кусают медведя с разных сторон, что заставляет его нападать на них. Зрителей это зрелище пугает. Люди переживают за загнанного медведя и даже не подозревают, что это всего лишь некая игра. Не было ни одного раза, когда, нарушив территорию, медведь не был загнан. Часто Марго одна провоцирует медведя на погоню, за что бывает «прижата» Серым. В стае чувствуется строгий порядок

и слаженность. Теперь вся стая более активна. Даже постоянно серьезная самка Тыкила прыгала на Серого, провоцируя его на игру. В игре Тыкилы и Лобы не присутствует подчинение и отношения «доминант – реципиент».



**Рис. 3.** Пример позы доминирующего самца

При появлении вожака, меня больше стала интересовать трехгодовалая самка Бьянка. Однажды на нее накинулась вся стая. Поджав хвост между задних лап, она скулила и опрокинувшись, прижалась к земле. Остальные особи обнюхивали её. Эта ситуация напомнила о статусе «омеги» в волчьей стае. Самым ярким моментом, иллюстрирующим взаимоотношения, является кормежка. Именно во время неё выстраивается четкая картина иерархии волчьей стаи. Первый ест вожак и только по его разрешению к еде могут приступить размножающаяся самка, а затем остальные члены стаи. Чаще всего самка начинает есть одновременно с доминантным самцом, но в этой стае отметили, что Текила никогда не заходила в помещение одновременно с Серым.

Она с остальными членами стаи покорно ждут снаружи (иногда, забегая внутрь, волки выбегают без еды, по-видимому, выгнанные самцом). Интересно, что Бьянка всегда ела последняя. Она долго ждала своей очереди, пока остальные не дадут ей понять, что она может подойти к еде. Однажды Бьянке удалось схватить кусок, после чего остальные члены стаи загнали её и отобрали еду. Они кусали её за лапы и использовали активное подчинение для её «придавливания». В этот день самка так и не получила пищу. Остальные не подпускали её во время еды. В её поведении присутствуют черты низшего ранга стаи. После обеда каждый волк прячет остатки пищи и не позволяет близко подходить друг к другу. Он отгоняет приближающуюся особь тихим рычанием и слегка оголяет передние клыки. К концу исследования я уже имела достаточное представление о характере каждого волка этой стаи и взаимоотношениях между её членами.

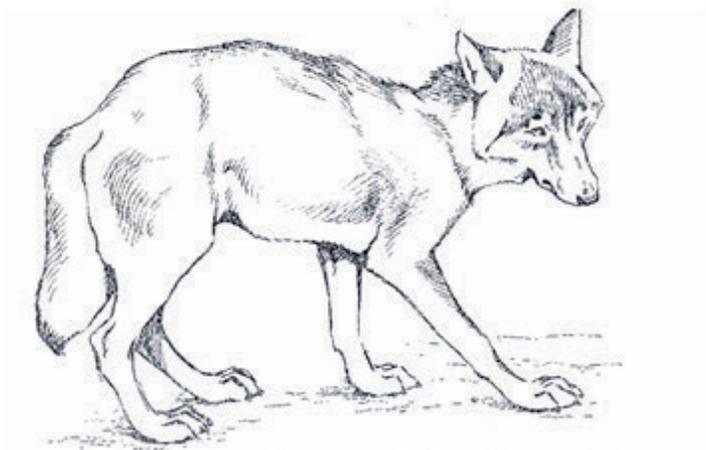


Рис. 4. Пример позы реципиента (подчиняющаяся особь)

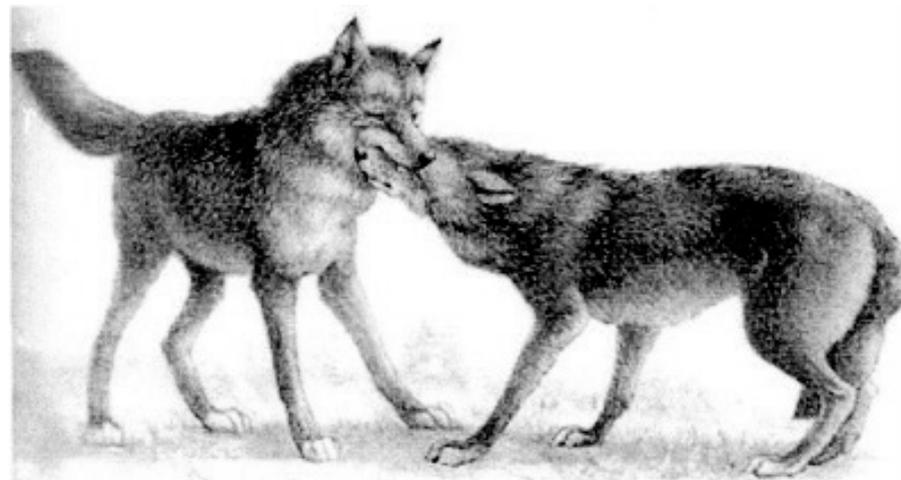


Рис. 6. Пример активного подчинения



Рис. 5. Молодой волк в чужой группе

### Результаты и их обсуждение

Таблица 1. Основные виды поведения волков в группе

Поведение	Описание
Пов. 1	Особь лежит (спит). Отсутствие двигательной деятельности.
Пов. 2	Активное поведение. Реакция на других членов стаи, медведей, посетителей.
Пов. 3	Прочие действия, вне зависимости от других волков. Ходит обнюхивает, выкапывает.
Пов. 4	Не виден. Находится в укрытии.
Пов. 5	Контакт с другими особями. Проявление активного и пассивного подчинения или доминирования. Взаимопомощь, игра.

Для фиксации проявления взаимоотношений между особями были выделены основные виды поведения, представленные в таблице 1.

Каждые 10 минут в таблицу 2 вносились вид поведения, зона вольера, в котором находится волк и ближайший сосед, т. е. волк находящийся ближе всего к наблюдаемому. В ходе исследования были проанализированы таблицы наблюдения за волками первой недели (с отсутствием размножающегося самца). В результате проведенных исследований установлено, что в поведении размножающейся самки преобладает отсутствие двигательной активности (пов. 1). Редко встречается активное поведение с реакцией на других особей (пов. 2) и поведе-

ние вне зависимости от других волков (пов. 3). Полностью отсутствует взаимопомощь и проявление взаимоотношений (пов. 5). В поведении трехгодовалого самца Лобы преобладает отсутствие двигательной активности, но значительно больше, чем у размножающейся самки (пов. 1). Этот волк больше лежал вдали от других особей и почти не реагировал на них (пов.2). Поведение младшей самки незначительно отличается от остальных волков. Отличие проявляется в том, что она бывает в зонах 8 (населенной медведями), в то время как другие волки не заходят на ту часть вольера. В поведении Бьянки преобладают те же виды поведения, что и у других особей стаи. Три волчицы в основном находятся рядом, в то время как трехгодовалый самец Лоба предпочитает лежать один на лежаке.

Таким образом, в отсутствии вожака стая не использует территорию более полно. В поведении всех волков преобладает отсутствие двигательной активности. Поведение каждого волка не зависит от поведения других особей. Сравнив график каждого члена стаи, можно заметить полное отсутствие взаимопомощи, разных видов подчинения и других случаев проявления взаимоотношения.

Далее были проанализированы таблицы поведения волков, после появления размножающегося самца Серого. Ближайшими соседями размножающегося самца постоянно являются все члены стаи. Это говорит о том, что его появление превратило стаю в плотную группу. У Серого преобладает поведение, характеризующее взаимоотношения.

Месторасположение этого волка относится к зонам смотровой части вольера. В поведении преобладает так же постоянная двигательная активность (отсутствует пов. 1). Иногда встречается поведение с отсутствием реакции на других волков (пов. 3).

**Таблица 2.** Доминантные воздействия между размножающимися волками и молодыми особями. Количество замеченных случаев доминирования и подчинения (Ведение данной таблицы началось со следующего дня, после появления размножающегося самца), т.е. количество раз, когда один волк подчиняет или подчиняется другому волку в стае. Учитывает проявление доминирования в игре

	Серый	Тыкила	Лоба	Бьянка	Марго
Серый		0	0	0	0
Тыкила	3		0	0	0
Лоба	4	0		0	0
Бьянка	9	6	1		2
Марго	13	5	7	2	
Общее количество	29	11	8	2	2

**Примечание:** Входят все виды подчинения (активное и пассивное), учитываются все случаи, говорящие о соблюдении иерархии. Таблица велась на протяжении 4 недель наблюдения, начиная со второй.

У размножающейся волчицы структура поведения очень разнообразна. Присутствуют практически все виды поведения. Самка поменяла правую часть вольера на зону находящуюся около смотровой части вольера. У трехгодовалого самца также изменилась структура поведения. Теперь его двигательная активность возросла и присутствует поведение с реакцией на других членов стаи. Самец теперь не проводит время вдали от других волков. Как и у размножающейся пары у него преобладает поведение проявляющее взаимопомощь и другие виды взаимоотношений. Зона, которую предпочитает самец, также относится к смотровой части вольера (4, 1). что трехлетняя самка в основном занимается действиями независимыми от действий других членов стаи (пов. 3). С появлением вожака она стала больше времени обнюхивать, ходить или заниматься прочими действиями, не реагируя на передвижения других волков, но никогда далеко не отходила от них. Теперь эта волчица появлялась в зоне 8, которую постоянно занимают медведи. Как и все члены стаи она участвует в играх и гоне медведей, но часто демонстрирует как активное, так и пассивное подчинение всем членам стаи.

Поведение Марго – годовалой самки в стае синхронизировалось с остальными волками. Её двигательная активность увеличилась, и она стала использовать территорию вольера более полно. Эта волчица только изредка отходит от стаи, часто подходя очень близко к медведям.

Таким образом, с возвращением размножающегося самца структура поведения стаи резко изменилась. Стало преобладать поведение, характеризующее взаимоотношения. К такому поведению относится сбор стаи для гона медведей (когда один волк начинает преследовать медведя, тут же к нему присоединяются все остальные члены стаи.), различные игры в которых демонстрируется как активное подчинение, так и пассивное. Вся стая стала занимать центральную часть вольера (1, 4, 9) и реагировать на приближение медведей (особенно Серого). На графиках видно, что первые 20 минут и второй час наблюдения поведение волков абсолютно схоже. Теперь поведение каждого волка в основном зависит от поведения всех членов стаи. Структура общего поведения синхронизировалась. Графики каждой особи схожи. В ходе исследования были также зафиксированы доминантные воздействия между размножающимися волками и молодыми особями. Установлено, что размножающийся самец доминирует над всеми членами стаи, в том числе и над размножающейся самкой. Не замечены случаи подчинения размножающейся самкой, трехгодовалого самца Лобы. Трехгодовалая самка Бьянка была подчинена всеми членами стаи, в том числе и годовалой самкой Марго. Данные таблицы говорят о равном соотношении подчинения двух разновозрастных самок (Бьянки и Марго).

### **Выводы**

В результате проведенных исследований установлено:

1. Серый – альфа-самец стаи. От него зависит образ жизни и этологическая характеристика стаи.
2. Текила – альфа самка. Подчиняется только Серому.
3. Марго – вторая по рангу самка.
4. Лоба является бета особью, т.е. вторым по рангу самцом в стае.
5. Бьянка – омега-волк в стае, т.е. занимает самый низший ранг среди особей.
6. Иерархия в стае соблюдается неукоснительно.

### **Рекомендации**

- Для управления стаей нужно разработать механизм управления её вожаком.
- Проводить углубленные исследования по изучению образа жизни волков.
- Использовать полученные данные для регулирования численности волков в районах Ярославской области.

### **Литература**

1. Макрадин В.И. К биологии тундрового волка. // Тр. НИИ сельск. хоз. Крайнего Севера. № 9. 1959.
2. Бибиков Д.И., Филонов К.Л. Волк в заповедниках СССР. // «Природа». 1980. № 2. – С. 80-87.
3. Вагнер В.А. Избранные труды по зоопсихологии. – М.: Наука, 2002. – 284 с.
4. Бибиков Д.И. Поведение преследуемого волка. // Поведение охотничьих животных. – Киров: Волго-Вятское книжное издательство 1980. – 800 С.
5. Деккерт Г., Деккерт К. Как ведут себя животные? / Пер. с нем / Под ред. А.Х. Тамбиева и Б.А. Дашевского. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 224 с.
6. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2007. – 624 с.
7. Попов С.В., Ильченко О.Г. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе (издание 2, расширенное и исправленное). – М.: Московский зоопарк, 2008. – 166 с.
8. Туманов И.Л. Биологические особенности хищных млекопитающих России – СПб: Наука, 2003. – 448 с.
9. Бадридзе Я.К. Волк. Вопросы онтогенеза поведения, проблемы и метод реинтродукции. / ГЕОС. 2003. Электронный ресурс: <https://moreknig.org/engine/download.php?id=464054>
10. Мычко Е.Н., Губкина А.В. О пищевом поведении волков в неволе. // Гуманитарный экологический журнал, № 3. 2009.

11. Крушинский Л.В. Поведение волков // Поведение волка: Сб. науч. тр. НЭМЭЖ АН СССР. – М.: 1980. – С. 129-134.
12. Козлов В.А. Волк. // Охота и охотничье хозяйство. 1968. № 1. – С. 19-23.
13. Зверев М., Нужны решительные меры. // Охота и охотничье хозяйство». – М. 1980. № 2. – С. 8–9.
14. Хайнд Р. Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. / Пер. с англ. Л.С. Бондарчука и М.Е. Гольцмана – М.: Мир, 1975. – 856 С.
15. Кудактин А.Н. О поведении волков в условиях заповедной экосистемы. // Поведение волка. – М. 1980. – С. 90-102.
16. Mech, L.D. The wolf: the ecology and behavior of an endangered species. Doubleday Publishing Co., New York. 1970.
17. Электронный ресурс: <http://gwolf.info/fogshn/2-5688-1>
18. Электронный ресурс: <http://lib.rus.ec/b/ll1344/read>
19. Электронный ресурс: <http://www.yaroslavlzoo.rL1>
20. Электронный ресурс: <http://arcticwolf.narod.ru/stati/8.html>
21. Электронный ресурс: <http://ethology.rullibraryl?id=72>
22. Электронный ресурс: <http://ovolkall.rul>

## СТРАТЕГИЯ РАБОТЫ ГРУППЫ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЗООПАРКАХ И АКВАРИУМАХ СОЗАР

**А.В. Горбань, И.П. Семенова, И.Ю. Буянов**

Муниципальное автономное учреждение

«Красноярский парк флоры и фауны «Роев ручей»», Красноярск, Россия  
krsvet@yandex.ru

**Аннотация.** Показана роль зоопарков в сохранении биоразнообразия. Определены следующие задачи группы по сохранению биоразнообразия:

1. Укрепление сотрудничества между зоопарками с целью оптимизации локальной и глобальной деятельности членов СОЗАР по сохранению биоразнообразия планеты;
2. Координация деятельности членов СОЗАР и иных природоохранных организаций, фондов, союзов и ассоциаций в части создания резервных популяций редких и исчезающих видов животных в условиях ex-situ;
3. Организация взаимодействия членов СОЗАР и других природоохранных организаций для разработки природоохранных стратегий и планов действий по реинтродукции животных в естественные условия в целях спасения популяций in-situ;
4. Методическое и нормативное сопровождение работы по управлению популяциями редких и исчезающих видов животных.
5. Подготовка проекта доклада президента СОЗАР общему собранию по сохранению биоразнообразия в зоопарках России.

**Ключевые слова.** Сохранение биоразнообразия, зоопарки и питомники, Союз зоопарков и аквариумов России, сотрудничество зоопарков, антропогенное воздействие.

## STRATEGY FOR BIODIVERSITY CONSERVATION IN ZOOS AND AQUARIUMS OF THE RUZA

**A.V. Gorban, I.P. Semenova, I.Yu. Buyanov**

**Abstract.** The role of zoos in biodiversity conservation is shown. The following tasks of the biodiversity conservation group have been identified:

1. Strengthening cooperation between zoos in order to optimize the local and global activities of RUZA (Russian Union of Zoos and Aquariums) – members to preserve the planet's biodiversity;
2. Coordination of the activities of members of RUZA and other environmental organizations, foundations, unions and associations in terms of the creation of reserve populations of rare and endangered species of animals in ex-situ conditions;

3. Organization of interaction between members of RUZA and other conservation organizations to develop conservation strategies and action plans for reintroduction of animals into natural conditions in order to save populations in-situ;
4. Methodological and regulatory support for the management of populations of rare and endangered animal species.
5. Preparation of the draft report of the President of RUZA to the general meeting on the conservation of biodiversity in zoos in Russia.

**Keywords.** Conservation of biodiversity, zoos and nurseries, the Russian Union of Zoos and Aquariums, cooperation of zoos, anthropogenic impact.

**Введение.** Сохранение биологического разнообразия является одной из приоритетных задач в настоящее время. Увеличивается темп уничтожения и изменения экосистем и исчезновения видов живых организмов, что в дальнейшем может привести к необратимым последствиям, утрате природных ресурсов, глобальных экологических систем, и, как следствие, к неустойчивости биосферных процессов в результате потери возможности к поддержанию целостности. От сохранения живой природы напрямую зависят не только дальнейший ход биологической эволюции, но и развитие социо-экономических условий и обеспечение благополучия общества.

Основным фактором, влияющим на утрату биоразнообразия и сокращения популяций, является прямое антропогенное воздействие: добыча и нелегальный промысел животных или их дериватов, борьба с вредителями сельского и лесного хозяйства, гибель животных в результате изменения или сокращения среды обитания. К изменению экосистем также приводит широкий спектр человеческой деятельности: освоение территорий, чрезмерная эксплуатация ресурсов, загрязнение в результате промышленной деятельности, сельского хозяйства, добыча полезных ископаемых, внедрение чужеродных (инвазивных) видов и т.д. Глобальную роль играет изменение климата. В результате изменяются биологические характеристики видов и отдельных популяций: сокращается численность, изменяется половозрастная и популяционная структуры, нарушается воспроизводство, что способствует снижению генетического разнообразия и потере возможности сохранения вида в долгосрочной перспективе.

Вопросы сохранения биоразнообразия выходят на первое место в политических и природоохранных программах. Заключаются многочисленные международные соглашения по защите биоразнообразия, правительственные организации во всех странах мира разрабатывают и принимают национальное законодательство для решения проблем утраты биоразнообразия и деградации экосистем. Основным документом, подтверждающим, что сохранение биологического разнообразия является задачей всего человечества, стала Конвенция ООН, которая была открыта для подписания в 1992 году.

В Конвенции ООН биологическое разнообразие определяется как вариабельность живых организмов из всех источников, включая среди прочего, на-

земные, морские и иные водные экосистемы, и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем. Таким образом, рассматривается весь мир природы, от отдельных особей до комплексов экологических систем и их абиотических составляющих. Конвенция о биологическом разнообразии вступила в силу для России в 1995 году.

На территории Российской Федерации сохраняется уникальное разнообразие природных экосистем от полярных пустынь до полупустынь и субтропиков, высокое разнообразие природных ландшафтов и почв, большая площадь лесов, водно-болотных, горных и прибрежных территорий тринадцати морей и трех океанов, сосредоточено большое видовое разнообразие животного и растительного мира. Таким образом, сохранение природных ресурсов на территории России, включая разнообразие живых существ, играет ключевую роль в поддержании глобальных биосферных функций. Сохранение природных ресурсов России обеспечивает возможность ее устойчивого развития и является приоритетным направлением, что определяется и регламентируется рядом документов.

Основные цели и принципы конвенции ООН отражены в Национальной стратегии сохранения биоразнообразия в России и Национальном плане действия по сохранению биоразнообразия России, принятых на Национальном форуме сохранения биоразнообразия в 2001 году (принципы экосистемного подхода; принципы по устойчивому использованию биоразнообразия; принципы по обеспечению доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения). Национальная стратегия охватывает основные уровни организации биологических систем и базируется на двух концептуальных подходах: популяционно-видовом (организм, популяция, вид) и экосистемном (сообщества организмов, экосистема, комплекс экосистем). Экосистемный подход предполагает интеграцию сохранения и устойчивого использования биоразнообразия.

Решение проблемы сохранения биоразнообразия на экосистемном уровне и определение приоритетных направлений сохранения регламентируется правительственными документами Российской Федерации. В ряд важных вопросов включены расширение мер по сохранению биологического разнообразия достаточного для поддержания способности природных систем к саморегуляции, поддержание целостности природных систем и их жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, компенсация последствий антропогенной деятельности (Экологическая доктрина Российской Федерации, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р.; Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года). Стратегии сохранения биоразнообразия включают в себя в том числе охрану редких и исчезающих видов растений, животных и других организмов, среды их обитания, а также развитие системы особо охраняемых природных территорий (Стратегия

экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года; Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов Российской Федерации на период до 2030 г., а также стратегии развития отдельных отраслей, базирующихся на устойчивом использовании компонентов биологического разнообразия, в том числе сельского, лесного, рыбного, охотничьего хозяйств).

Мероприятия по охране окружающей среды предусмотрены также в программных документах по социально-экономическому развитию в границах отдельных территорий (Арктика, Байкальская природная территория, Дальний Восток, Юг России, а также стратегии социально-экономического развития федеральных округов и субъектов Российской Федерации).

Отношения в сфере взаимодействия общества и природы, сохранения и устойчивого использования биоразнообразия, и всех его компонентов регулируются Федеральными законами (Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ (ред. от 08.12.2020 г.) «О животном мире»; Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ).

Ориентация на сохранение биоразнообразия, изменение парадигмы эксплуатации природных ресурсов на международном и внутригосударственном уровне способствуют развитию и закреплению природоохранной деятельности в широком контексте, участию различных организаций в формировании стратегий и планов по сохранению дикой природы, ареалов обитания животных, сохранению редких и исчезающих видов и т. д.

Приоритет в программах сохранения как биоразнообразия, так и отдельных видов, отдается методам сохранения *in-situ*. В первую очередь рассматривается сохранение природной среды обитания и восстановление численности в естественных условиях на территории исторических ареалов. В то же время сохранение видов *ex-situ* может быть частью программ по восстановлению биоразнообразия в природе и иметь важное значение.

На современном уровне выявляются:

- Ужесточение требований по сохранению биоразнообразия в рамках глобальных, национальных и региональных стратегий, планов и конвенций;
- Повышение уровня вовлеченности общественности в процесс принятия решений;
- Создание резервных популяций (ООПТ, зоологические парки, ботанические сады, аквариумы).

### **Роль зоопарков в сохранении биоразнообразия**

Природоохранная деятельность зоопарков вносит существенный вклад в глобальную систему сохранения биоразнообразия планеты.

Ассоциации и отдельные зоопарки являются активными участниками природоохранных программ по сохранению видов в дикой природе, принимают уча-

стие в спасении и реабилитации диких животных, сотрудники зоопарков включены в программы реинтродукции животных в естественные условия. В деятельности зоопарков накоплен большой опыт содержания животных в условиях *ex-situ*, разведения животных проблемных видов в неволе, получены обширные данные по ветеринарному обслуживанию и терапии болезней диких животных, методам генетического контроля популяций животных в зоопарках по всему миру, методам мониторинга и сбора биологической информации. Существенную часть в научных работах занимают исследования, посвященные изучению поведения животных в условиях неволи, анализу патологических изменений в поведении животных и факторов, которые на это влияют, изучаются ритмы активности, проводится анализ взаимоотношений в группах в разных условиях содержания и т.д. Накопленные знания могут помочь в интеграции подходов природоохранной деятельности *in-situ* и *ex-situ*, оценке успешности проведения планируемых программ и связанных с программой рисков, как для отдельных особей, так и для популяции и экологической системы в целом. Спасение значительной части редких и исчезающих видов животных может зависеть от наличия данных об оптимальных методах содержания и разведения их в неволе.

Сохранение видов и популяций в условиях *ex-situ* может стать самостоятельной задачей в том случае, если стабилизировать численность животных и сохранить их в естественной среде невозможно. При современных темпах разрушения дикой природы сохранение отдельных видов в условиях *ex-situ* может оказаться единственным возможным решением. Увеличение темпов антропогенного воздействия на глобальные экосистемные процессы не позволяют в полной мере прогнозировать эффекты воздействия на выживаемость видов. Условиями исчезновения видов в дикой природе могут быть: критически низкая численность животных, нарушение популяционной и генетической структуры, инбридинг, формирование морфологических и поведенческих признаков, не свойственных данному виду.

Параллельно с сохранением вида *ex-situ* необходимо решать задачи восстановления его природных местообитаний и блокирования основных негативных воздействий на вид. В этом направлении большую роль играет работа зоопарков с посетителями, формирование широкого общественного природоохранного контекста, ответственного пользования ресурсами, сохранения окружающей среды и т.д. Просвещение и образование посетителей является одной из ключевых задач современных зоопарков.

### **Задачи группы по сохранению биоразнообразия**

1. Укрепление сотрудничества между зоопарками с целью оптимизации локальной и глобальной деятельности членов СОЗАР по сохранению биоразнообразия планеты;

2. Координация деятельности членов СОЗАР и иных природоохранных организаций, фондов, союзов и ассоциаций в части создания резервных популяций редких и исчезающих видов животных в условиях *ex-situ*;
3. Организация взаимодействия членов СОЗАР и других природоохранных организаций для разработки природоохранных стратегий и планов действий по реинтродукции животных в естественные условия в целях спасения популяций *in-situ*;
4. Методическое и нормативное сопровождение работы по управлению популяциями редких и исчезающих видов животных.
5. Подготовка проекта доклада президента СОЗАР общему собранию по сохранению биоразнообразия в зоопарках России.

Разберем эти задачи подробнее.

1. УКРЕПЛЕНИЕ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ЗООПАРКАМИ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНОЙ И ГЛОБАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЛЕНОВ СОЗАР ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПЛАНЕТЫ.

Основная задача современных зоопарков – это сохранение в неволе резервных (искусственных) популяций, особенно редких и исчезающих видов животных. С учетом возрастания темпов глобальных экологических изменений, влияния различных антропогенных воздействий, деятельность зоопарков в этом направлении становится все более актуальной. Лишь небольшая часть редких видов млекопитающих, содержащихся в зоопарках по всему миру, представлена сегодня устойчивыми популяциями с численностью, достаточной для поддержания генетического разнообразия. Чтобы исправить эту ситуацию, зоопарки по всему миру предприняли значительные усилия для координации своих действий в управлении популяциями *ex-situ*.

В настоящее время создаются и реализуются программы по поддержанию генетической гетерогенности искусственных популяций, которые предусматривают контролируемый обмен особями в рамках международных и национальных ассоциаций (EAZA, EAZA). Настоящими программами регулируется также и изъятие особей из естественной среды обитания.

В рамках Союза зоопарков и аквариумов России (СОЗАР) реализуется Программа по формированию и сохранению искусственной популяции белых медведей. Дальнейшая работа по сохранению биоразнообразия СОЗАР может быть продолжена в рамках уже разработанных стратегий сохранения отдельных редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных – амурского тигра, дальневосточного леопарда, снежного барса, зубра, сахалинской кабарги и других видов, с целью поддержания резервной популяции в зоопарках, являющихся членами СОЗАР.

Объединенные усилия зоопарков и аквариумов – членов СОЗАР, и координация их работы в рамках программ по сохранению видов позволят учитывать природные особенности разных регионов Российской Федерации для создания оптимальных условий содержания животных редких и исчезающих видов, входящих, как в Красную книгу Российской Федерации, так и в Красные книги субъектов Российской Федерации. Для отдельных регионов, характеризующихся высоким уровнем сокращения отдельных видов, могут требоваться необходимые меры по сохранению видов *ex-situ*. Учет индивидуальных запросов различных регионов России позволит предотвратить исчезновение видов на местном, региональном или глобальном уровне. Координация действий зоопарков в рамках СОЗАР позволит также осуществлять управление популяциями *ex-situ* с учетом особенностей и возможностей зоопарков разных регионов Российской Федерации, обеспечит быстрый обмен информацией между учреждениями для решения общих задач.

Важнейшей стратегической задачей представляется и укрепление сотрудничества с ассоциациями зоопарков и аквариумов стран, граничащих с территорией Российской Федерации. Уникальное территориальное расположение России – границы со странами Европы, Азии, Америки – определяет необходимость расширения международного сотрудничества с целью сохранения биоразнообразия живой природы наших континентов в целом, и трансграничных популяций редких и исчезающих видов животных и растений, в частности.

#### **Действия группы по оптимизации локальной и глобальной деятельности членов СОЗАР по сохранению биоразнообразия:**

- координация деятельности членов СОЗАР по предотвращению угрозы исчезновения видов, отдельных популяций или группировок в регионах Российской Федерации, с учетом расположения и возможностей отдельных зоопарков;
- обеспечение деятельности Президиума СОЗАР для формирования программ по сохранению редких и исчезающих видов животных и растений;
- координация обмена внепрограммными животными между зоопарками для их размножения с учетом географического расположения и возможностей отдельных зоопарков;
- координация международного сотрудничества СОЗАР по реализации проектов по сохранению редких и исчезающих видов животных и растений;
- подготовка нормативной базы для создания и обеспечения деятельности природоохранного фонда СОЗАР по поддержанию и стимулированию зоопарков в работе по сохранению биоразнообразия. Основой работы такого фонда могут выступать как регулярные материальные отчисления членов СОЗАР, так и благотворительные пожертвования в рамках соответствующих природоохранных кампаний СОЗАР.

## 2. КООРДИНАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЛЕНОВ СОЗАР И ИНЫХ ПРИРОДООХРАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ФОНДОВ, СОЮЗОВ И АССОЦИАЦИЙ В ЧАСТИ СОЗДАНИЯ РЕЗЕРВНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ *EX-SITU*.

Управление популяциями животных, содержащихся в неволе, представляет собой один из возможных вариантов принимаемых мер по сохранению видов, находящихся под угрозой исчезновения. Работа ассоциаций зоопарков и иных природоохранных организаций, союзов и ассоциаций все больше преследует цели сохранения видов, увеличивается количество программ по управлению популяциями *ex-situ*, интегрируется деятельность зоопарков в сохранение видов в природной среде. Усиливается потребность в решении природоохранных проблем, что требует постоянной разработки научно-обоснованных подходов к деятельности по сохранению видов, как в природе, так и в условиях неволи.

Формирование резервной популяции в зоопарках включает в себя увеличение численности животных, сохранение генетического разнообразия, популяционной половозрастной и социальной структуры. Для достижения этой цели необходимы скоординированные действия различных зоопарков и иных природоохранных организаций по определению особей для размножения с учетом их генетического статуса, поведенческих особенностей и условий содержания, использование единой базы данных, дальнейшее создание методических руководств и программ для большего количества видов, попадающих под категорию «редких и находящихся под угрозой исчезновения».

С биологической точки зрения категория «редкие и находящиеся под угрозой исчезновения» включает две основные группы объектов животного и растительного мира:

- естественно редкие виды, потенциально уязвимые в силу своих биологических особенностей;
- виды, широко распространенные, но находящиеся под угрозой исчезновения или сокращающие свою численность и ареал в результате антропогенного воздействия.

С правовой точки зрения категория «редкие и находящиеся под угрозой исчезновения» включает виды, занесенные в:

- Красную книгу МСОП;
- Красную книгу Российской Федерации;
- Красные книги субъектов Российской Федерации;
- Красную книгу СНГ;
- Приложения СИТЕС;
- Приложения международных соглашений (с США, Японией, Республикой Корея, КНДР, Индией).

В разработку программ по сохранению популяций животных в зоопарках могут быть включены инновационные методы и технологии для увеличения

темпов репродукции содержащихся в неволе видов. Эти технологии включают: перекрестное выкармливание, искусственное осеменение, искусственную инкубацию яиц в идеальных условиях, перенос эмбрионов, то есть имплантацию оплодотворенных яйцеклеток редких видов в суррогатную самку обычного вида. Один из новых подходов состоит в замораживании яйцеклеток, спермы, эмбрионов и тканей, стоящих на грани вымирания видов – это так называемые «замороженные зоопарки». Есть надежда, что в будущем можно будет восстановить эти виды с помощью новых технологий.

Координация действий членов СОЗАР и природоохранных организаций, обмен опытом содержания и разведения диких животных в условиях неволи, оказание консультационной и методической помощи, привлечение природоохранных организаций к работе по сохранению видов *ex-situ* позволит решать ряд важнейших задач, связанных с формированием и сохранением «жизнеспособных» популяций животных в зоопарках и аквариумах России.

#### **Действия группы по созданию резервных популяций редких и исчезающих видов животных в условиях *ex-situ*:**

- координация обмена внепрограммными животными для размножения с целью увеличения генетического разнообразия популяции;
- создание и сопровождение работы межведомственных групп и совместных программ с родственными природоохранными организациями по сохранению резервных популяций редких и исчезающих видов животных *ex-situ*;
- оказание консультативной помощи по организации условий в зоопарках, обеспечивающих благополучие особей, совмещению особей для размножения и решения вопросов выращивания потомства, в том числе сотрудниками зоопарка в случае отказа животного.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЛЕНОВ СОЗАР И ДРУГИХ ПРИРОДООХРАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИРОДООХРАННЫХ СТРАТЕГИЙ И ПЛАНОВ ДЕЙСТВИЙ ПО РЕИНТРОДУКЦИИ ЖИВОТНЫХ В ЕСТЕСТВЕННЫЕ УСЛОВИЯ В ЦЕЛЯХ СПАСЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ *IN-SITU*.**

В настоящее время происходит постепенное сближение усилий, направленных на сохранение популяций в естественной среде и вне природных ареалов. Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) разработал «целостный подход» (ОРА – One Plan Approach) к планированию природоохранной деятельности, состоящий в совместной разработке всеми ответственными сторонами стратегий управления и планов действий, направленных на сохранение всех популяций вида с целью подготовки единого, всеобъемлющего плана его сохранения.

Важным шагом к интеграции подходов сохранения видов *ex-situ* и *in-situ* является участие зоопарков в проектах по спасению животных в природе. Дей-

ствия зоопарков по всему миру, направленные на сохранение редких и исчезающих видов в условиях *in-situ*, включают в себя временное размещение особей с целью реабилитации и последующего выпуска в естественную среду обитания, размещение животных с целью предоставления убежища для защиты от природных или антропогенных катастроф. Животные, которые по разным причинам не могут быть выпущены в дикую природу, остаются на содержании в зоопарках, что способствует повышению генетического разнообразия популяции животных в неволе.

Многие специалисты, работающие в зоопарках, участвуют в природоохранных стратегиях *in-situ*, проводят полевые исследования, способствуют формированию общего подхода, получают новые данные о поведении животных в дикой природе, дают оценку угроз их существованию. С другой стороны, опыт работы зоопарков в решении вопросов содержания животных в неволе, размножения, диагностики заболеваний и лечения может быть органично интегрирован с природоохранными стратегиями: в программы по сохранению видов в естественной среде, в программы по реинтродукции и транслокации диких животных.

Совместные усилия зоопарков России, природоохранных организаций и ООПТ могут повысить шанс сохранения биоразнообразия при реализации программ реинтродукции и транслокации редких и исчезающих видов животных на территории ООПТ. Охрана территории ООПТ является одним из наиболее действенных методов сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений. Для многих из них в настоящее время организация ООПТ является ключевой мерой сохранения; при этом многие ООПТ были созданы специально для сохранения редких, находящихся под угрозой исчезновения видов.

Временное содержание особей из дикой природы на базе зоопарков осуществляется в рамках программ по реинтродукции животных в естественную среду и транслокации животных в другой ареал обитания. В данном случае требуется дальнейшее изучение в долгосрочной перспективе эффектов пребывания животных в условиях, отличающихся от естественных, на успешность программ реинтродукции и транслокации диких животных. Зоопарки осуществляют также ветеринарное обслуживание: диагностику и лечение животных; предоставляют отдельных особей для восстановления природных популяций, например, с целью изменения генетических параметров.

#### **Действия группы по разработке природоохранных стратегий и планов действий по реинтродукции животных в естественные условия в целях спасения популяций *in-situ*:**

- формирование долгосрочных программ совместно с природоохранными организациями, направленных на спасение и реабилитацию животных редких и исчезающих видов;
- формирование программ адаптации животных к условиям неволи;

- оказание консультативной помощи по вопросам сохранения животных в естественных условиях: мониторинг, спасение, диагностика заболеваний и т. д.
  - формирование долгосрочных программ с ООПТ по совместным действиям сохранения биоразнообразия, включая участие зоопарков в программах реинтродукции и транслокации: временное содержание животных и содержание животных в зоопарках на постоянной основе.
4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАБОТЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПОПУЛЯЦИЯМИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ.

Методическое и нормативное сопровождение работы программ по управлению популяциями редких и исчезающих видов животных – это комплексная система по координации действий отдельных зоопарков – членов СОЗАР, природоохранных организаций и ООПТ. Общая деятельность, осуществляемая в рамках программ по управлению популяциями редких и исчезающих видов животных, включает в себя как мониторинг за состоянием популяции *in-situ* – регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием, состоянием естественной окружающей среды их обитания; так и управление популяциями в неволе.

Таким образом, объединяется деятельность инстанций разных уровней, участвующих в сохранении биоразнообразия на территории Российской Федерации. В нее включены все типы потенциальных исполнителей, связанных с изучением и охраной редких видов, других объектов биоразнообразия и с оценкой состояния природной среды:

- сеть ООПТ;
- сеть специализированных научных учреждений и университетов;
- общественные природоохранные организации;
- сеть корреспондентов среди населения;
- зоопарки, питомники и ботанические сады.

**Из стратегических задач в области методического и нормативного сопровождения работы программ по управлению популяциями редких и исчезающих видов животных приоритетными являются:**

- применение нормативной правовой базы в области сохранения биоразнообразия;
- разработка унифицированных методических рекомендаций по сохранению редких и исчезающих видов в зоопарках и на особо охраняемых природных территориях. Методические рекомендации должны включать помимо текстовых обзоров базы данных, табличные и картографические материалы, список резервных популяций в зоопарках (по отдельным видам/подвидам), родословную и ветеринарную информацию.

5. ПОДГОТОВКА ПРОЕКТА ДОКЛАДА ПРЕЗИДЕНТА СОЗАР ОБЩЕМУ СОБРАНИЮ ЧЛЕНОВ СОЗАР ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЗООПАРКАХ РОССИИ.

Совместная работа зоопарков СОЗАР по сохранению биоразнообразия предполагает разработку плана работы и утверждение его на ежегодном общем собрании, получение отчетности о работе отдельных учреждений и ведение единой базы данных. Промежуточная отчетность и возможность постоянного общения и обмена информацией между зоопарками, природоохранными учреждениями позволят вносить своевременные изменения в работу и находить пути решения экстренных задач. Работа группы СОЗАР по сохранению биоразнообразия позволит получать информацию о деятельности зоопарков в рамках программ по сохранению видов и других природоохранных проектах, анализировать их и использовать в планировании дальнейшей работы. Таким образом, предоставленная отчетность группы будет совмещать в себе обширные данные о работе зоопарков по сохранению биоразнообразия.

**Действия группы по подготовке доклада президента СОЗАР общему собранию по сохранению биоразнообразия в зоопарках России:**

- разработка плана работы и утверждение его на ежегодном общем собрании;
- получение отчетности (ежеквартальной/полугодовой) от зоопарков – членов СОЗАР, участвующих в проектах по сохранению биоразнообразия;
- организация запланированных и экстренных заседаний, в том числе с возможностью общения *on-line*;
- подготовка отчетов по работе группы;
- подготовка материалов для доклада президента СОЗАР общему собранию членов СОЗАР в части организации работы по сохранению биоразнообразия в зоопарках и аквариумах СОЗАР.

## ЗАМЕТКИ О РАЗМНОЖЕНИИ ГЛУХАРЕЙ

**С.П. Кирпичев**

Эксперт, Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** На основании многолетних полевых и экспериментальных исследований, автор подробно описывает гнездовую биологию обыкновенного (*Tetrao urogallus*) и каменного (*T. parvirostris*) глухарей. Знание ее особенностей позволяет автору давать рекомендации по искусственному разведению глухарей и формированию новых или угасших природных их популяций. Это позволит восстановить разрушенные человеком лесные биогеоценозы.

**Ключевые слова.** Глухари, межвидовая гибридизация, контактный обогрев яиц, наседные пятна, инкубация яиц, болезни глухарей, полувольное разведение, формирование жизнеспособных популяций.

### CAPERCAILLIE BREEDING NOTES

**S.P. Kirpichev**

**Abstract.** Based on many years of field and experimental research, the author describes in detail the nesting biology of western (*Tetrao urogallus*) and black-billed (*T. parvirostris*) capercaillies. Knowledge of its features allows the author to give recommendations on the artificial breeding of capercaillies and the formation of new or extinct natural populations of them. This will allow the restoration of forest biogeocenoses destroyed by humans.

**Keywords.** Capercaillie, interspecies hybridization, contact heating of eggs, perched spots, egg incubation, capercaillie diseases, semi-breeding, formation of viable populations.

Разведение редких, исчезающих и охотничьих выводковых птиц базируется на методах и технологиях, разработанных и принятых в птицеводстве. Надо вспомнить в связи с этим, что домашние птицы прошли тысячелетия искусственного отбора. Находясь в условиях, созданных человеком, домашние птицы благодаря этому изолированы и защищены от влияния и контроля среды. К жизнеспособности этих птиц предъявляются требования связанные, прежде всего, с получением от них мясной и яичной продукции, необходимой для жизни человека, или других полезных качеств.

Редкие и исчезающие выводковые птицы, выращенные даже в полувольных условиях подобными методами птицеводства-«дичеводства» и выпущенные в природу, лишены способности эффективно противостоять неблагоприятным факторам среды. Понятно почему – их птенцы еще с яйца, а в дальнейшем с первых дней жизни, развиваются в отрыве от естественного биогеоценоза и

приобретают груз признаков несовместимых с жесткими требованиями и давлением естественного отбора. Что же касается охотничьих выводковых птиц то, помимо сказанного, затраты по их выращиванию: организации инфраструктуры, кормам, энергии и оплаты труда – недопустимо велики и экономически необоснованны. Попытки выравнивания этих затрат разрекламированными мероприятиями по так называемой «охоте» за молодыми птицами, выпущенными «под ружье» оказались неэффективными.



**Рис. 1.** Автор статьи – Кирпичев Сергей Павлович в одной из многочисленных экспедиций в Прибайкалье

Вот почему предпринимая разработки технологии разведения редких, исчезающих и ценных охотничьих выводковых птиц было решено сочетать полевые зоологические и зоотехнические методы исследования и работы на модельных объектах. Таким хорошим на наш взгляд объектом могли бы послужить глухари, обитающие пока еще в лесном поясе России. И в самом деле, они исчезли или исчезают из вполне благоприятных станций. На значительных расстояниях стыка ареалов каменного и обыкновенного глухарей в Заенсейской Сибири они гибридизируют, продуцируя так называемых темно-серых глухарей, образующих популяции со стабильным фенотипом. Т.е. на первый план выходит уже центральная проблема эволюции – проблема вида и видообразования. Таким образом, в основе всех разработок должно лежать знание детального поведения объектов в период размножения. Ему мы посвящаем наше сообщение «Об изменчивости поведения глухарок...», которое разбито на три части. Первая касается нахождения птиц на токовищах.

Итак, в горных долинах восточного Прибайкалья раннее весеннее утро. Морозно. Ослепительные лучи восходящего солнца осыпают голубой иней вытаявших из наледей низкорослых корявых лиственниц и карликовых берез. Лишь отдаленное перестукивание и трели дятлов, да мелодичные посвисты гаечек и поползней прерывают звенящую тишину.

С моего наблюдательного пункта на вершине невысокой световой сосны с мощными ветвями замечаю, как к небольшому болотцу одновременно с разных сторон, блистая оперением, летят довольно крупные птицы. Едва ли, не касаясь щетки вершин карликовых берез по ернику они преодолевают открытые участки и приземляются на мягких моховых подушках проталин, исчезая из вида.

Это что за птицы? Да глухарки каменного и темно-серого глухаря! Маскировочная защитная окраска верха и боков делает этих птиц совершенно невидимыми среди кустарничковых растений болот, где также много белого цвета, помогающего скрыть депигментированные плечевые и кроющие крыльев птиц. Лишь темно-зеленая передняя часть груди делает их заметными при поворотах во время кормежки. В апреле с окружающих хребтов эти глухарки прилетают кормиться подснежниками и молодой зеленью на проталинах солнцепечных яров среди болот. И здесь же находятся исторически сложившиеся токовища необходимые для продолжения жизни видов этих птиц. Однако их надобно отыскать, увидеть и выбрать на них своих партнеров и спариться с ними. Поблизости должны располагаться участки, подходящие для высидывания кладок, их сохранения от хищников, воспитания и выращивания птенцов.

Как же складывается жизнь этих осторожных недоверчивых птиц в течение периода размножения? Знание этого важнейшего периодического процесса необходимо для проведения результативных работ по сохранению и восстановлению популяций каменного и обыкновенного глухарей в подходящих уголках, из которых они были некогда вытеснены все разрушающим антропогенным ландшафтом.

Именно поэтому нами и была предпринята попытка выяснения неизвестных деталей брачного поведения видов глухарей в лесном поясе Европейской России, Заенисейской Сибири, Прибайкалье и Камчатке (рис. 1). Потребовалось немало усилий, и прошли годы. Для получения приемлемого результата помимо прямых визуальных наблюдений и работ в естественной среде были осуществлены эксперименты с птицами, выращенными в лесу на полной свободе. В результате, именно такие птицы приобретали поразительную устойчивость к жестким условиям жизни в природе и, вместе с тем, сохранили привитую им положительную реакцию на человека.

Мы попытались выяснить, хотя бы в общих чертах, что же побуждает самцов и самок глухарей находить друг друга в сравнительно короткое время весны. Ведь большую часть года они не проявляют взаимных симпатий. И в самом деле, с осени самцы и самки формируют разнополюе стайки по 3-5 особей, а затем на весь период зимования в некоторых частях ареала образуют сотенные стаи.

Например – на хребтах с верхней границей леса. С начала фенологической весны у глухарей возникают элементы брачного поведения. В его основе лежит действие на гормональный аппарат птиц прямого солнечного света – ультрафиолетовой части диапазона. К действию света самцы более чувствительны; примерно через месяц аналогичный процесс начинается у самок. Индикатором готовности самцов к размножению можно считать сезонное возникновение и изменение токового голоса до обычного хорошо известного двухсложного пения у обыкновенного глухаря, а у каменного – частота щелчков (рис. 2).



Рис. 2. Токует самец каменного глухаря

Это пение самцов глухаря влияет на поведение самок. Именно голос и эффективные, обращающие на себя внимание сигнальные подлеты, вместе со специфическим космическим фактором – светом формируют сенсорные уровни необходимые для нормального размножения. В это время все еще покрыто снеговым покровом с кольцевыми проталинами. Глухарь, прилетевший с мест зимовок и временных токовищ на постоянные раньше других, закрепляет за собой места вылета глухарок прошлогодние, а подчас – чужие участки. Если владелец такого участка опоздал на 4-8 зорь, то ему необходимо попытаться отбить свою территорию. Между токовиками возникают свирепые драки, перед которыми меркнут любые бои бойцовых петухов. Вначале соперники стучаются клювами, при этом издаются звуки, напоминающие игру кастаньет. Затем они стараются ухватить друг друга за нижние или верхние части клюва. Хватают за брови, бороду или шею, после чего на шее или подбородке на месте обрезанных и вырванных перьев остаются шрамы. Но образованный калкан быстро затягивается. Если токовики сцепились, они начинают синхронно молотить друг друга крыльями. Соперники вышибают кучи контурного оперения. Более серьезные травмы, которые наносятся в борьбе за территорию, случаются редко – это переломы ветвей надклювья, нижней челюсти, даже кости плеча при случайном ударе о дерево, и вывих языка.



**Рис. 3.** Турнирный бой самцов обыкновенного глухаря

Побеждает активный токовик, закрепившийся на местности ранее бывшего хозяина, даже, если это молодой двухлетний глухарь. При его смелости и настойчивости он не пускает и изгоняет прежнего хозяина. Такое перераспределение участков заканчивается ко времени первых посещений токовищ глухарками. При этом, столкновения самцов и драки трансформируются в красивые турниры на приграничных участках. Подобное турнирное поведение напоминает ритуал перед схваткой бойцов сумо (рис. 3).

Самки с более высоким порогом чувствительности гормональной системы к действию ультрафиолета – двухлетние и более старшего возраста, появляются компактными группами в сравнительно сжатые сроки. Значительно позднее начинают прилетать на токовища молодые глухарки прошлого года – через неделю, десять и даже двадцать дней и их прилет растянут во времени. Все размножающиеся самки вначале вылетают на вершины деревьев, где подолгу неподвижно сидят при утреннем и дневном солнечном свете.



**Рис. 4.** Самцы обыкновенного глухаря (токовики) вместе

Первые слеты глухарок на почву свидетельствуют о приближении времени спаривания. В этот момент приземления к ним со всех сторон сбегаются со своих участков токовики (рис. 4), а также присутствующие молодые самцы. Иногда этот ток перемещается за территорию токовища и представляет поразительное зрелище! Самцы группируются по нескольким особям, расходятся, разбегаются и следуют за самками, которые идут строем. Сигнальных подлетов в это время нет. Не слышно и злобного хрюканья – сигнала места. Такие перемещающиеся токовища удается наблюдать редко – слишком много зорких глаз замечают малейшую опасность.

Первые спаривания происходят у глухарей еще по насту, более поздний срок – у популяций, обитающих в горах на равнинных участках верховьев ключей и на плато. Пик процесса происходит во время появления первых проталин на почве. Немногие глухарки дожившие до 6-7 лет приступают к размножению на 10-20 дней позднее 2-3х летних. Характерная реакция избегания самкой токовика с течением времени на следующие две зори утрачивается настолько, что самки сами подходят к глухарю и начинают принимать фрагменты так называемых «приглашающих поз». Эти позы выражаются в специфических характерных движениях крыльев так, чтобы депигментированные вершины опахал кроющих крыла, образовывали зигзаги и были бы хорошо заметны. Затем самка раздвигает первостепенные маховые и касается ими почвы для более надежной опоры. Отметим также, что при приближении партнера некоторые самки «строят глазки» – поглядывают на глухаря то одним, то другим глазом. Другие замирают на месте, сложив и втянув шею в оперение. Замечательно, что при каждом щелчке в песне как обыкновенного, так и каменного глухаря все тело самки вздрагивает. В то же время у остальных – реакция на самца еще не выражена или только формируется.

Вначале отмеченные позы кратковременны, всего какие-нибудь 2-3 секунды и находящийся поблизости подбежавший токовик не успевает осуществить интродекцию. Однако к следующим зорям такие глухарки приобретают положительную реакцию на токовиков. Этому способствует снижение чувствительности, элиминирующее реакцию избегания самца и, вместе с тем, повышение уровня звукового запоминания и зрительного запечатления – импринтинга у самки. Теперь при подходе партнера она прижимается к почвенному покрову всем телом, отчасти шеей и подбородком. Ее крылья широко раскрыты, и соприкасаются с почвенным покровом. Сходным образом фиксирует свое туловище самец, дополнительно прихватив оперение затылка самки, что дает ему возможность надежно закрепиться на ее крестце.

Обратить внимание на эти позы нас побудила практикуемая порочная методика разведения крупных тяжелых птиц, у которых обрезалось оперение крыла, в результате чего была затруднена интродекция и оплодотворяемость кладок, как например, у глухарей в неволе. Наблюдая за поведением глухарей в неволе и вольном содержании, мы были уверены, что один токовик за зорю

может покрыть не более четырех глухарок и оплодотворить все их яйцеклетки за цикл. Однако, весной 1970 года, находясь на смешанном токовище каменного, обыкновенного и темно-серого глухаря в отрогах Безыменского гольца Восточного побережья Байкала, было отмечено 11 спариваний за утренние часы у активного токовика обыкновенного глухаря с 11 самками. Накануне эти самки были отловлены на подкормке и помечены. Для успешного визуального наблюдения за ними у них были обрезаны по соответствующим хорошо заметным комбинациям депигментированные части X-образного перекрестия оперения плечевых и больших кроющих крыла. Впоследствии эти глухарки на токовище не появлялись. Видимо спаривания оказались удачными, при неудачных – самки прилетают на следующий день и предпринимают дополнительные попытки. Контрольные опыты, проведенные нами еще в начале 60-х годов, подтвердили, что единственного спаривания достаточно для оплодотворения всей кладки за цикл [1].

Если внимательно наблюдать за поведением птиц на нетронутых охотниками концентрированных токовищах, возможно заметить воистину поразительные особенности поведения. На первый взгляд все токовики достаточно активны и не только поют с сигнальными подлетами, но и вступают в боевые схватки и турнирные отношения со своими соседями. Однако, с глухарками, показывающими им приглашающие позы, обращаются, скажем так, весьма некорректно. Вместо спаривания прохаживаются через них вдоль и поперек, царапают спину и мнут им оперение. К таким токовикам самка старается не приближаться, а идет и спаривается с другим токовиком. Именно к этим лишь немногим двум-трем самцам 2х лет жизни и более взрослыми собираются первые группы глухарок.

Таким образом, в период спаривания поведение глухарок каменного, обыкновенного и темно-серого глухарей на территориях, где в это время находятся, несомненно «чистые» популяции, не имеет существенных отличий. Что же касается поведения птиц смешанных популяций на стыках ареалов каменного и обыкновенного глухарей Заенсейской Сибири от северных границ правобережья Нижней Тунгуски, через бассейн Вилюя, Витим (Олбут), Западное Забайкалье и северную Монголию (Толгоит), то в нем наблюдаются отличия. Эти отличия имеют значение для понимания межвидовой гибридизации в естественной обстановке и проблемы вида.

Отметим, что в результате гибридизации в морфологии новой формы, прежде всего, в строении языкового и голосового аппаратов темно-серых глухарей, происходят существенные изменения, трансформирующие токовой голос исходных видов в совершенно новый звук. Более того, с этим звуком оказалось сцепленным поведение темно-серой самки, которая в естественной обстановке идет только к самцам своей формы. Замечательно, самки исходных видов совершенно не реагируют на голос, сигнальные подлеты и прочие токовые эволюции темно-серых глухарей.

Попытаемся охарактеризовать поведение самок глухарей во время откладки яиц. После спаривания глухарки резко встряхивают контурное оперение, иные нападают на своего партнера и бьют его крылом. Раздражение клоакального отверстия самок в этот момент видимо сходно с импульсами, посылаемыми в мозг птицы полностью сформированным и готовым к откладке яйцом, побуждающим птицу формировать гнездо. Такие глухарки немедленно пытаются среди остатков снега формировать основу гнезда, подчас в жесткой, даже промерзлой почве: раздвигают ногами ветошь, веточки, роют ямку в субстрате, поворачиваются на ней, имитируют прогрев яйца. В этот момент необычайно повышается уровень запоминания места гнезда. Вот почему часть кладок бывает расположена в районах токовищ. Однако подавляющее количество гнезд глухарки делают в непосредственной близости от мест наиболее благоприятных для воспитания молодняка. К ним относятся увлажненные лесные поляны, заболоченные верховья и пойменные участки таежных речек и ключей, закрайки и слабо облесенные верховые сфагновые болота, ерники, верхние части ялаканов и морян Прибайкалья, Камчатские и Якутские алласы.

Индикатором готовности глухарок к откладке яиц служит начало потери оперения с птерилий передней и задней части груди – образуется так называемое «наседное пятно». Другие части тела птиц также изменяются. Например, большие грудные мышцы. В них усиливается кровообращение. Вес этих мышц по сравнению с периодом зимования увеличивается до 20%, а по коэффициенту Гессе поднимается с 23 и до 34%! Контактная площадь наседного пятна при соприкосновении с верхней поверхностью яиц позволяет птице вести эффективный теплообмен, исключая перегрев кладки. Существенные изменения затрагивают скелетную основу сложного крестца, килевую кость и голень. Они буквально наполняются кровью, через которую транспортируется кальций столь необходимый для образования прочной скорлуповой оболочки.



Рис. 5. Самка обыкновенного глухаря на гнезде

При хорошей солнечной погоде и частично сошедшим снеговым покровом между спариванием и откладкой первого яйца проходит минимум двое суток. Если же держится сплошная низкая облачность, морозящие дожди, не говоря о весенних снегопадах, промежутки во времени доходят до 15 суток и более. Откладка второго яйца обычно происходит через 2-4 суток, третье – несется через сутки, а последующие с интервалом 26-32 часа, в зависимости от индивидуальных особенностей самки.

В это же время полностью оголяется передняя и задняя часть груди от мелкого контурного пера. Оно никогда не выщипывается самкой, а опадает без выталкивания своих очинков вершинами перьевых сосочков следующего наряда, образуя так называемое наседное пятно. Начало роста на нем нового пера задерживается по крайней мере на 15 суток, что существенно отличает его от течения сезонной линьки и способствует обогреву не только яиц, но и птенцов до достижения ими автономной терморегуляции (18 суток).

Число яиц, отложенных глухарками за один цикл кладки в естественной среде обычно около дюжины. Вместе с тем, литературные данные и наши находки гнезд в лесном поясе показывают изменчивость их количества в кладке и всегда меньше. Удалось проследить за этим процессом. Так, неблагоприятные условия солнечного освещения в период кладки – обложная облачность с дождями и снегопадами, задерживают проявление специфического характерного поведения будущей несушки: реакции поиска мест для гнезда, формирования гнездовой лунки и др. Первое яйцо глухарка несет потемну, рано утром, находясь на дереве после ночевки. Падая с высоты, эти первые яйца обычно разбиваются о наст, но, когда снег рыхлый или, попадая на мягкий моховой покров, остаются целыми. Эти и другие яйца, отложенные при благоприятных условиях освещенности, также гибнут. Например, выброшенные из лунки, близ гнезда, отложенные во время кормежки, отдыха, иногда в купалках. Их замечает самка и повреждает ударом клюва, проклеывая скорлуповую оболочку, но не носит и съедает, а оставляет на поверхности. Они становятся хорошо заметными белыми, поскольку быстро теряют окраску и уничтожаются хищниками.

По-иному ведут себя глухарки с проявившимися у них реакциями несушек. Вначале они ищут район, участок и место для гнезда. Ведь птице предстоит с большой точностью запомнить локализацию гнездовой лунки поскольку первые яйца она закапывает на глубину 13-15 см, заваливает их ветошью, не говоря уже о том, что место гнезда, обычно в горной местности – засыпается снегом. То, что такой район, участок лесного массива и конкретное место гнезда «намертво» фиксируется памятью самки, не вызывает сомнения. Так каждая глухарка вначале обращает внимание на макро ориентиры, затем, летя или двигаясь «от предмета к предмету», запоминает медиа- и микро ориентиры, указывающие точку гнезда и как бы «привязывает» ее к выдающимся предметам: направлению лежащих колод, характеру стволов деревьев, кучам ветровала, важным веточки, которые будут прикрывать сверху гнездо и т. п. Благодаря свежей поро-

ше изредка удается заметить следы глухарки, выбирающей место для гнезда – бросается в глаза вытопанный снег многократного челночного прохода птицы у выбранного ею микро ориентира. Именно таким образом она дополнительно уточняет локализацию места лунки.

Через тактильные рецепторы наседного пятна несушка, по-видимому, чувствует влажность субстрата в лотке. Поэтому, даже слабо увлажненные ямки она бросает. Вместе с тем, сухое место гнезда, даже на мерзлоте, она оставляет для дальнейшего его формирования, откладки и насиживания яиц.

Гнездовую ямку глухарка копает, используя когти сильных ног и, гребя как лопатой, выдвинутой вперед рамфотеккой надклювья. Начальная глубина лотка достигает 15 см. Вырыв ямку, глухарка сидит в ней неподвижно 20-25 минут, а затем приподнимается вертикально, раскрыв клюв как от боли и опускает яйцо. В последующие 20-30 минут продолжает прогревать гнездо с яйцом.

Иногда глухарки откладывают яйца на край лотка и при очередном повороте над кладкой замечают, что яйцо не сгруппировано с остальными. Такие яйца самки закатывают клювом в гнездо. Выше было отмечено, что при неблагоприятных условиях освещенности, наблюдается некоторая растянутость в кладке. После формирования ямки, глухарка остается на ней около часа, однако несется лишь на следующий день. Первые яйца на дне гнездового прокопа самка закрывает, не покидая гнездо и лишь приподнимаясь над ним. Глухарка берет клювом пучки ветоши, отдельные элементы лесной подстилки, кусочки коры, лежащие от нее на расстоянии вытянутой шеи и, не сходя с гнезда, стереотипными движениями укладывает их себе на спину и бока. При ее движениях на гнезде или, когда она его покидает, собранный строительный материал сваливается с краев лотка, заполняет гнездовую ямку и прикрывает кладку. Кроме того, сойдя с гнезда, глухарка продолжает перемещение строительного материала к ямке, над которой таким образом остается едва заметное углубление.

Так птица скрывает кладку от сильного промерзания и хищников, несмотря на то, что первое время цвет яиц достаточно маскировочной окраски – темно красной, даже крапчатой у каменной, или коричневой с большими или частыми мелкими, более темно-коричневыми пятнами, в зависимости от характера весеннего питания. Под толстым слоем сухой лесной подстилки первые яйца, снесенные в гнездо, не разрушаются даже после промерзания от мороза порядка -15°C в Сибири и центральной Камчатке, да и в средней полосе лесного пояса Европейской части России они достигают в апреле -7°C. При этом одно-два яйца все же лопаются по большому экватору. Так действует естественный отбор по устойчивости остальных яиц к низким температурам. Возможно, в сохранении глубоко закопанных яиц играет роль их постепенное охлаждение и промерзание. Может быть, белок не лопающихся, даже при сильном морозе яиц, имеет иной коэффициент объемного расширения или не выделяет кристаллы льда?

Глухарка, прилетевшая к кладке для снесения очередного яйца, после очистки яиц от ветоши перед посадкой на гнездо, простукивает кладку и по звону или

глухому звуку определяет яйцо с поврежденной скорлупой не выдержавшее заморозка. У такого яйца самка клювом пробивает скорлупу, поддевает его под клювом, выносит из гнезда, кладет на почву и начинает съедать скорлупу. Белок и желток при этом выливаются на почву. Единственное лопнувшее от мороза яйцо, самки темно-серого глухаря без разрушения подскорлуповых оболочек, благополучно прошло весь период инкубации в июне 1957 года на северо-западном побережье Байкала (Талое, Парное).

При несении очередного яйца в начале кладки, когда еще достаточно морозно, глухарка вынимает из лотка всю ветошь, прикрывающую первые одно-два яйца. При резкой смене холодной погоды на жару перемещает на края гнезда из лотка лишь часть подстилки. Под ее остатками на дне глубокой ямки изредка остаются погребенными одно-два яйца. Понятно – они не идут в инкубацию и гибнут. Недостаток весеннего солнечного сияния, сплошная облачность и осадки, по-видимому, влияют на память самок с гнездами, в которые отложено одно-два яйца. Глухарки с нарушенной памятью бросают (забывают?) точное местоположение кладки, тем не менее делают новые, ориентируясь на прежний участок, но в другом месте.

Первое время – примерно в течение недели глухарки вырабатывают специфические рефлексы наседок, сохраняя вначале исключительную чувствительность к так называемому «фактору беспокойства», будь то хищники, копытные животные или человек. Казалось бы, пустяк – сплошная низкая облачность, играющая роль своеобразного экрана, животные, прошедшие около гнезда, люди, поднимающие птиц с гнезда. Замечательно при этом, что хорошо ориентированное место кладки, ранее притягивающее глухарку буквально как магнит, перестает действовать на нее как раздражитель. Все же глухарки первое время подходят к покинутой полной кладке, но не могут сесть на нее, отворачиваются и уходят. Уходят навсегда. А кладки становятся добычей хищников.

Прекращение насиживания немедленно провоцирует начало периода линьки. Из перьевых сумок одно за другим выталкиваются три внутренних первостепенных маховых, и генерирует мелкое контурное перо на наседном пятне. Развитие части из оплодотворенных 18-20 яйцеклеток самки блокируется гормональным сдвигом в сторону линьки, делающей невозможным возникновение повторных кладок. Встречи «поздних выводков» еще не говорит, что это повторные кладки. Это выводки молодых птиц прошлого года или старых, ухитрившихся прожить свыше 10 лет, или глухарок по своим генетическим особенностям, попадающим за сроки стабилизирующего отбора. Однако эти последние, также, как и птицы, начинающие кладку по снегу с первых чисел апреля, встречаются редко.

У насиживающей «рассидевшейся» глухарки изменяется отношение к внешней среде. Она затаивается при приближении вплотную хищников и человека, не реагирует на копытных животных и намокание оперения спины от осадков. Капельки дождя скатываются с ее спины на края гнезда и не проникают к

яйцам. Подтаявшая снеговая масса пороши лежащая на спине наседки также скатывается при превращении в воду. Снегопады, дожди и холодные утренники не прерывают насиживание, но лишь до определенного предела. Снегопад, покрывающий глухарку целиком и следующая за ним оттепель, при которой намокшая птица не покидает гнездо, губит наседок и их кладки. Установлено, что в 2008 году в конце мая по Ямбуйским, Голондинским и гольцам Улан-Бурыгасы прошедший сильный снегопад, превращенный последующей оттепелью в снеговую кашу, уничтожил всех наседок каменного глухаря на кладках в Ямбуйской котловине, среднем течении и верховьях р. Турки, где уцелели лишь неразмножавшиеся в этот сезон молодые самки. Также уцелели кладки и самки обыкновенного глухаря в долине рек Правой илевой Максимихи, так как снегопад там был незначительным. 15 июня 2009 года сходный губительный для самок на кладках снегопад прошел по хребту Курбинскому и хребту Хамар-Дабан. Что касается проливных дождей, сопровождающихся ураганскими ветрами, то они страгивают глухарок с гнезд лишь в том случае, если в яйцах начался наклеп, так как в это время у самок пропадают рефлексы наседок.

Таким образом, в естественной, подчеркиваем – природной обстановке, из стандартной дюжины яиц, после потерь по тем или иным причинам глухарка инкубирует лишь 5-9 яиц (рис. 6).



Рис. 6. Кладка глухарки

Какие поведенческие действия совершают самки, которые способствуют сохранению наивысших показателей инкубационных качеств яиц в больших кладках? Даже при вполне благоприятных условиях среды и минимальных интервалов откладки, с первого яйца и до начала насиживания кладки проходит до 20 суток! Если в пусковом механизме начала периода размножения, интенсивности кладки и ее размере главное значение должно отводиться специфическому космическому фактору – свету, то сохранение инкубационных качеств

яиц, разумеется, при их полноценности, связанной с кормами и успешности насиживания, тесно связано и переходит к температурному фактору.

Как известно, температурную обработку своих яиц птицы осуществляют путем тесного контакта верхних частей яиц с оголенной грудью – наседным пятном. Приступая к откладке очередного яйца, глухарка вынимает клювом из лотка на край гнездовой ямки ветошь и лесную подстилку, осторожно проталкивает между яйцами ноги и прижимается к кладке. Затем покачивает яйца, зажатые между наседным пятном и дном гнезда, из стороны в сторону и поворачивается. Через 25-30 минут и несколько более, в случае если кладка охлаждена ниже 0°C, температура в зоне верхнего контакта достигает 40-41°C. В результате поворотов с прогревом, вязкий белок, держащий яйцеклетку халазами в центре яйца, разжижается, что позволяет зародышевому диску, находящемуся на более легкой части желтка, всплывать и перемещаться на требуемые оптимальные уровни к источнику тепла. В течение кладки увеличивается время несения очередного яйца. С началом постоянного насиживания глухарки покидают гнезда лишь для кормежек утром и вечером, а также, моциона.

Таким образом, находясь в среде, зародышевый диск и эмбрион на начальных стадиях развития испытывают общее глубокое охлаждение, а с другой стороны, повышенную почти на градус температуру наседного пятна самки, более высокую, чем обычно и теперь столь необходимую на ранних стадиях эмбриогенеза для эффективного метаболизма. Такое сочетание достаточно быстрой контактной подачи температуры верхних пределов кинетических зон с длительными низкими температурами среды, при которых кладка находится в стоянии покоя и глубокого охлаждения до трех и более суток, вероятно, сохраняет и улучшает жизнеспособность яйцеклеток первых яиц в гнезде.

В начале кладки глухарка обогревает яйца лишь в течение часа или несколько более. В середине срока – около двух, а в конце – прогрев проходит около четырех часов. Полагают, что постоянное насиживание (у обыкновенного глухаря) начинается с последнего яйца. Действительно, в стандартных кладках по 6-8 яиц, после снесения последнего яйца глухарка остается на гнезде до очередной кормежки. В дальнейшем насиживание прерывается 15-25 минутными утренними и вечерними кормежками, а в полдень наседка иногда чистит перо сухой трухой, мелким песком или пылью. В больших и предельных кладках наблюдается иное – постоянное насиживание, оно начинается с предпоследнего яйца. Что же касается последнего, то его скорлуповая оболочка формируется в течение суток. В это время организм самки переключился с режима несущки на режим наседки и откладка этого последнего яйца, хоть и блокируется на сутки-двое, однако не задерживается более.

Почему же вывод из этого последнего яйца происходит фактически в те же сроки, что и остальных? Дело в том, что его инкубация идет внутри, в теле птицы, при более высокой температуре, чем инкубация остальной кладки при наружном теплообмене наседного пятна и среды. В результате, столь важные для

последующей жизни, начальные стадии развития в зародышевом диске яйца в теле птицы проходят быстрее и догоняют развитие яйцеклеток яиц, инкубируемых через контактную подачу температуры в гнезде. Некоторые глухарки без видимых причин прерывают насиживание после вечерней кормежки и до утра следующего дня, т. е. 8-10 часов. Вот почему наблюдается увеличение сроков насиживания, которые в результате колеблются от 24 до 26 суток, как для самок каменных, так и для обыкновенных глухарей.

А как влияет и влияет ли на поведение глухарок в начале периода размножения кормовой фактор, как иногда говорят «доступность кормов»? Утверждают, что успешности размножения препятствует недоступность скрытых под снегом специфических весенних кормов, появляющихся первыми на проталинах. При этом не учитываются обстоятельства, при которых тетеревиные птицы с легкостью переходят на другие корма. Это практически неограниченные запасы из разных видов, фенология весеннего развития которых не зависит от наличия или отсутствия снегового покрова и наледей. Глухарки также отлично фуражируют мужские соцветия осины и лиственницы. Особо отметим роль семян ели на насте или хорошо заметных на остатках снега, изредка кедров из шишек, сохранных до весны. Эти корма увеличивают кладки до предельных размеров, вступление в размножение молодых прошлогодних глухарок, сжатые сроки кладки и плотность насиживания. На кормовые участки, будь то пойменные участки речек и ключей, ерники, или чем-то понравившиеся отдельные деревья осин и лиственниц глухарки слетают по нескольким особям.

Их вылет на кормежку координируется определенными уровнями вечерней и утренней освещенности, проходящей в сумерках. В это время возможно безопасно кормиться, благодаря ослабшему зрению наиболее опасных хищников. От их нападений надежную защиту представляют групповые кормежки глухарок, как это наблюдается и при групповых посещениях токовищ. Очередную кормежку в первые дни насиживания предваряет легкая маскировка кладки. Глухарки, выйдя на край гнезда, прикрывают яйца небольшими порциями подстилки, взятой в клюв. Впоследствии, через 4-6 суток – оставляют кладки открытыми, а покидают гнезда вертикальным взлетом с шумным хлопанием крыльев вертикально и быстро, с напряжением летят к местам кормежки. Скорость полета самок при этом достигает 90 км/час. В сомкнутых насаждениях глухарка летит медленнее, искусно лавируя между верхними частями крон.

После посадки на кормовую площадку птица совершает короткую быструю пробежку, приседает и оставляет на почвенном покрове толстый, зловонный комок экскрементов с порцией мочекислых солей на внешнем конце. Кормятся наседки весьма интенсивно и спешно: при помощи острых самозатачивающихся друг с другом краев у надклювья и подклювья, молниеносно обрезают вершины побегов кустарничковых ив, соцветий карликовых берез, обрывают «срывающимися» движениями перезимовавшие ягоды голубики и брусники, выклеивают проростки лютиковых, щавелей, бобовых и других растений. Весенние

корма в питании несушек и насекомых сменяются довольно резко. Они, к примеру, сегодня кормятся пушицей влагиалишной на кочках моховых болот или бутонами сон-травы на первых проталинах по солнечным откосам, а завтра их можно встретить на полянках среди зеленеющих проростков и колосков злаков, лука и чеснока. Во время вылета на деревья глухарки мастерски перемещаются по ветвям – соскакивают с ветки на ветку, проваливаются между ветвями вниз и взлетают вверх. Удивительное зрелище!

Конечно, находясь на лиственнице, да и безлиственной осине глухарки демаскируют себя, но при кормежке и тем более, сидя неподвижно в гнезде, они совершенно сливаются с окружающим ландшафтом. Этому способствует разрушение депигментированных вершин опахал плечевых, кроющих крыла и надхвостья, скрывающих самок каменного глухаря в суровое зимнее время и депигментированных частей оперения брюха и верха обыкновенной глухарки. Таким образом наседка становится незаметной, даже если она решила сделать гнездо на открытом месте, у основания дерева.

Если гнездо расположилось на территории токовища, где в мае и июне еще остались активные самцы, кладку может засечь один из них, увидев летящую глухарку на кормежку или после нее. Посадка глухарки на землю не может остаться незамеченной острым зрением токовица. Его возбуждает вид самки на гнезде, и он делает «заход» чтобы спариться с нею, но глухарка издает особые отчетливые репеллентные звуки, заставляющие токовица отойти от гнезда. В переводе на речь человека они вполне соответствовали бы словам: «Не беспокоят меня, не трогай!» А следующий затем звук: «Немедленно убирайся!» заставляет даже весьма активных токовицов покинуть сидящую на кладке самку!

Уверяют, что насиживающие глухарки в силу явления так называемого «территориализма» весьма агрессивны друг к другу. В природе этого нам заметить не удалось. Мы находили гнезда обыкновенного глухаря (4 гнезда) и каменного глухаря (3 гнезда) которые располагались друг от друга на расстоянии 70-30 метров, а наседки взлетали на кормежку вместе как по одновременной команде и мирно кормились. Что же касается глухарок, сидящих на кладках открыто, на загороженном от наземных хищников участке, как говорится «бок о бок» (их общая кладка в одно гнездо была разделена, и они были приучены к двойным гнездам), то они не проявляли друг к другу какой-либо враждебности.

А как ведут себя глухарки-наседки на гнездах, расположенных на мерзлоте и участках сильно прогреваемых солнцем? Однажды нами были найдены три гнезда каменного глухаря у заболоченной вытечки водораздельного болота в Ямбуйской котловине. Одно было сформировано на мерзлоте под угнетенной невысокой елью, другое расположено в кусте спиреи на 5-9 метровом откосе южной экспозиции, а третье – у основания лиственницы близ старой перестойной сосны. Несмотря на охлаждающее действие мерзлоты на нижние части кладки под елью и тропическую жару, действующую на кладку на откосе, вывод прошел успешно. Кладка под лиственницей была разорена медведем. Для полноценного срав-

нения визуальные наблюдения и их фиксация дополнялись инструментальной регистрацией температуры в различных участках гнезд потенциометрами с точечными датчиками, показывающими перемещения птиц во времени и т. п. В результате были получены данные изменчивости температур наседного пятна, зоны контакта наседного пятна с поверхностью яиц, контактной зоны между яйцами кладки, а также зон касания яиц с дном и боковыми стенками гнезда. Датчик регистрации внешней температуры одновременно фиксировал движения птиц на гнезде и помещался над средней частью спины глухарок.

Ежедневный просмотр лент показал, что незатененные и слабо затененные кладки, расположенные в хорошо прогреваемых участках леса, локализованные у основания деревьев и гнезда на сыроватых болотистых кочках затененные кустарником, поворачиваются наседками сходным образом. Небольшие кладки в 5-6 яиц перемещаются в гнезде клювом от периферической части к центру. Большие перемещать и перемешивать таким образом сложно. Поэтому птица вынуждена как бы проворачивать яйца наседным пятном, прижатым к их поверхностям, перемещая тело обычно по часовой стрелке. Кроме того, глухарки, садясь на гнездо, покачивают яйца движениями поперек своего тела. Выше были отмечены характерные для периода кладки длительные промежутки подачи тепла через контактный обогрев к поверхности яиц. Если этот перерыв при снесении первых яиц в начале кладки может достигать четырех суток, то в течение насиживания он сокращается до 15 минут – получаса в зависимости от того, как скоро птица наполнит свой зоб и подлетит к гнезду от места кормежки. Показания термографов свидетельствуют, что яйца кладок находятся в условиях, меняющихся, переменных температур. Причем верхние пределы температурных кинетических зон ступенчатые – в зонах соприкосновения поверхности яиц с наседным пятном высокие 40-41°C и несколько снижаются на 3-5°C на поверхности яиц при подъемах глухарок над кладками при повороте яиц, пересаживании, перемещении строительного материала и пр. Что же касается температуры яиц и гнезда во время кормежек, то она может опускаться до температуры окружающей среды, если по тем или иным причинам глухарки задерживаются.

По характеру показаний датчиков, расположенных над самками и между яйцами, был определен минимум количества поворотов яиц и подъемов наседок над кладками. За время инкубационного процесса для каждой наседки они достигают, по-видимому, 8 тысяч. Между зоной соприкосновения верхней поверхности яиц, лежащих горизонтально или несколько наклоненно с наседным пятном и нижними поверхностями яиц на подстилке температурный градиент, обычно не превышает 5-7°C. Это характерно для гнезд, сформированных на почве в хорошо прогреваемой окружающей среде. Что же касается гнезд над мерзлотой, в ерниках, у верхней границы леса, кладок на кочках по заболоченным участкам, или гнезд с тонким слоем подстилки, то этот градиент может достигать 20°C.

На 23 сутки насиживания, при повороте яиц и их простукивании глухарками, яйца издают слабо слышимый человеком шипящий звук, напоминающий звук пузырьков воздуха, лопающихся на поверхности жидкости. Наверняка наседки слышат эти звуки лучше. Периодическими постукиваниями и ударами яиц друг о друга при покачивании кладки глухарки активизируют эмбрионы на плодной стадии развития. В этом легко убедиться при овоскопировании. Достаточно хоть раз стукнуть по поверхности просматриваемого яйца другим яйцом, чтобы активизировать движение до того неподвижного эмбриона. На 24 сутки он пробивает пугу и переходит на воздушное дыхание. При этом отчетливо слышен своеобразный «эмбриональный» (назовем его так условно) звук, на который немедленно отвечает наседка. После вывода этот писк птенца трансформируется в звук, смысл которого может быть определен словами «где ты?» и обращен к наседке. Этот сигнал запроса места расположения глухарки-матери формируется параллельно и одновременно с ее сигналом-ответом птенцу «Я здесь!».

Именно в этот, сравнительно короткий промежуток времени, чувствительность глухарки-матери повышается настолько, что она абсолютно запоминает вроде бы однообразный неотличимый (на слух человека) писк своих птенцов, а в свою очередь – птенцы голос своей матери. Звук, который издает каждый птенец, глухарка запоминает, по-видимому, по тональности. Во всяком случае, сигналы 17 птенцов (при полувольном содержании выводка с дополнительным искусственным обогревом) глухарка запоминает достаточно прочно.

Итак, идет заключительный этап нахождения в яйцах вполне сформировавшихся птенцов. Они втягивают желточный мешок, теряют избытки влаги, благодаря продолжающейся непрерывной подаче тепла глухаркой к поверхности яиц. К этому времени наседки «проели» все свои жировые запасы, кроме того, их грудная мускулатура уменьшилась настолько, что общий вес тела потерял 12% по сравнению с первоначальным периодом. На 24 сутки сформированному птенцу перестает хватать воздуха, поступающего через пористую поверхность скорлупы тупого конца яйца, и он резким движением делает наклев – продавливает скорлуповую оболочку несколько выше малого экватора. Через 3-4 часа птенец ломает скорлупу, создав дырочку, через которую дышит в течение примерно суток. За это время полностью втягивается желточный мешок в полость тела птенца и испаряется влага. Для того чтобы убрать ее излишки температура некоторых яиц поднимается до 42°C в остальных же, при норме увлажнения, остается на градус-два ниже. В это время глухарки покидают свои гнезда лишь в самых крайних случаях – если им грозит смертельная опасность.

На 25 сутки начинается вывод. Глухарка приподнимается над кладкой, а птенцы один за другим, цепляясь эмбриональными чехликами с острыми как иголки и твердыми концами когтей за подсыхающие подскорлуповые оболочки, как бы отталкиваются от стенок яйца и прорезают, ломают скорлупу твердым острым образованием на надклювье – так называемым «яйцевым зубом». Пройдя при помощи яйцевого зуба большую часть окружности, чуть повыше

малого экватора яйца, глухарята отламывают колпачок тупого конца и с резким звуком-писком выходят наружу. Этот резкий писк условно назван нами «сигналом ужаса». Благодаря кратковременности он не стимулирует вывод других птенцов.

Птенцы, выбравшиеся из скорлупок, складывают в ее большую часть верхний колпачок, переворачиваются, приподнимаются, удерживаясь на цевках и периодически прижимаются своими спинками к наседному пятну. Температура на нем, в это время, самка поднимает до 41°C. Это позволяет птенцу довольно быстро, в течение получаса обсохнуть. Однако прогрев всех птенцов до первого выхода из-под самки продолжается в течение суток. Тогда же у глухарок вырабатывается основной сигнал, условно названный нами «маяком». Выше говорилось, что его зачатки можно услышать, находясь вплотную от наседки еще при переходе птенцов на воздушное дыхание. Однако у некоторых глухарок сигнал «маяк» совсем слаб и по силе и громкости недостаточно сформирован для приема птенцами. При таких самках сильные и активные птенцы, которые первыми выходят из-под самок, могут погибнуть, так как не слышат ответа на свой запрос «где ты?», даже находясь на расстоянии нескольких метров от гнезда. Здесь же можно отметить отсев самых слабых или ослабленных птенцов выводка, как пример стабилизирующего отбора.



Рис. 7. Недавно вылупившийся птенец на фоне оперения самки

Кроме голоса, глухарята должны еще запомнить образ своей матери и здесь инициатива принадлежит глухарке (рис. 7). Приподнявшись над выводком, или видя выходящего птенца, глухарка поклевывает его темя или касается кончиком своего клюва, как бы обращает на себя внимание каждого глухаренка-пуховика. Кроме того, самка показывает участок между птерилиями передней ча-

сти груди, через который впоследствии все птенцы осуществляют свой проход к наседному пятну. Глухарята сразу запоминают это место и, по мере охлаждения после очередной кормежки, один за другим идут на сигнал «маяк», раздвигают оперение передней части груди и для восстановления температуры прижимаются спиной к наседному пятну.

Отметим, что пуховое оперение нижней части тела, бедра и голени птенца плотное и густое с отличными теплоизоляционными свойствами. Что же касается оперения спины, то здесь бородки рассучены, пух разрежен, не плотен и не столь эффективно защищает птенца от теплопотерь в природе во время холодных утренников. Тем не менее, это важное приспособление. Оно позволяет быстро восстанавливать температурный уровень птенца под самкой, необходимый для формирования органов пищеварения в первое время его жизни. Сохранение определенного уровня температуры тела птенца столь важно для его жизнеспособности, что даже небольшое переохлаждение ведет его впоследствии к гибели. Вот почему первый же услышанный глухаркой сигнал птенца «мне холодно» вызывает у нее немедленную реакцию: она останавливается, приседает и отвечает специфическим сигналом «я здесь, идите на обогрев!».

После первого же выхода из-под самки, птенцы поклевывают мелкие предметы. Однако полноценная кормежка, из мелких беспозвоночных, идет со второго дня жизни. С утра этого дня, еще находясь под глухаркой, пуховики издают сигнал «хотим есть!». Этот сигнал побуждает глухарку лишь приподняться и, осторожно, чтобы не повредить птенцов, дать возможность глухарятам самостоятельно выйти на кормежку. Двигается глухарка медленно, осторожно переступая, и, с интервалом 3-5 секунд, издает тихий монотонный сигнал-маяк – «я здесь». Если по какой-либо причине она указывает свое местоположение в угодьях этим сигналом с задержкой, то сначала один, а затем и все остальные подхватывают сигнал «где ты?» и издают его все громче, вынуждая глухарку отвечать, и самой издавать все более громкий звук. Бывает, что на пути к глухарке птенцу преграждает путь длинная колодина, и он не может отыскать обход, тогда самка применяет сигнальный подлет в точности соответствующий характеру подлета токовилов указывающих свое местоположение глухаркам. Даже количество ударов крыльями у токовилов и самки с выводком во время сигнального подлета одинаково.

Движение по угодьям глухарка начинает, полностью собрав выводок и лишь, после того как ей ответили все птенцы. В течение последующих двух-трех дней жизни выводка у глухарок формируется и начинает проявляться сигнал показа корма. Те или иные пищевые объекты глухарка показывает клювом, сопровождая указания звуками «ешьте, это съедобно». Первые пищевые объекты: мелкие беспозвоночные, нежные концевые листочки желтого марьянника, зеленые семена лютиковых, лапчаток и осок, а впоследствии, по мере созревания, ягоды. На первый взгляд может показаться, что глухарка кормит своих птенцов, на самом же деле, она лишь показывает, обращает внимание на съедобные или

несъедобные пищевые объекты, а на опасные, более того, сигнализирует. Тот или иной корм глухарка берет клювом как пинцетом, сдвигая нижнюю челюсть вперед, а затем с особым сигналом «Ешьте это съедобно!» роняет перед птенцами. Этот сигнал одновременно служит для локального сбора выводка. Поразительно, но одного такого показа того или иного пищевого объекта достаточно, чтобы глухарята его накрепко запомнили и в дальнейшем могли фуражировать без дополнительного показа. Со своей стороны, и птенцы, видя лакомый корм, призывают своих собратьев звуками – «Здесь корм! Идите к нам». Пищевые объекты с угрожающей окраской глухарка сопровождает сигналом «Это опасно». Это относится также к родившимся маленьким гадюкам, ужам и некоторым гусеницам чешуекрылых, отпугивающий характер окраски и рисунка которых заложен в наследственном аппарате птиц.

Однажды, в конце июня, разрывая на луговине вместе с глухаркой муравейник, птенцы наткнулись на гусеницу бабочки-краснохвостки. Красная краплатовая отпугивающая окраска гусеницы побудила глухарку, стоящую рядом, издать соответствующий сигнал. Глухарята внимательно обзрели крупную гусеницу и не тронули ее. А птенец, который находился в стороне, может быть, и слышал сигнал, но не видел объект обращения, подойдя к муравейнику, когда выводок с самкой ушли дальше, моментально заглотил огромную гусеницу с отпугивающим окрасом.

Фенология появления выводков в природе – последние числа мая, начало июня. Изредка, в зоне южной тайги – это середина мая. На севере лесного пояса средней России – середина, конец июня, в Западном Забайкалье и Центральной Камчатке июнь-начало июля. Отметим, что во всех местах ареала и даже в микропопуляциях обитающих, например, в условиях «полярного» климатического режима северо-восточного побережья Байкала, стабилизирующий отбор откорректировал и связал появление выводков с наличием достаточной кормовой базы – мелких беспозвоночных – основы питания птенцов в первое время их жизни. Таким образом, фенология появления выводков популяций того или иного вида глухаря, живущих по заболоченным ерникам горных плато Заенисейской Сибири может отличаться на срок до полумесяца от выхода птенцов из яиц в кладках по долинам нижнего течения речек, мысах, горных котловинах тех же районов.

Попав в неблагоприятные условия бескормицы и температуры среды после выхода из яиц, они, тем не менее, его успешно преодолевают, благодаря имеющемуся у них некоторому резерву, который позволяет им продержаться в течение 4-5 суток на крайне скудном пищевом пайке при отсутствии насекомых в окружающей их среде. Это остатки желточного мешка в полости тела и эмбриональные накопления жира, локализующегося в тех же местах (бедро, огузок, киль) что и у взрослых особей (восточных популяций). Во время насиживания и обогрева выводка у глухарок происходит одноразовый выброс продуктов кишечника лишь после схода с гнезда или выпуска птенцов. Продукты слепых

кишок начинают отделяться отдельно у глухарок только при выводке. Птенцы с жадностью заглатывают их зловонный состав и при этом издают странные звуки. Что значат эти звуки, осталось неизвестным. По-видимому, бактериальный состав слепых кишок самки необходим для формирования кишечной флоры и нормального функционирования пищеварительной системы птенцов. Полуторасуточные птенцы сбрасывают эмбриональные отделения так называемый меконий<sup>1</sup>. Благодаря высокой температуре среды и солнечной погоде днем периоды обогрева птенцов значительно сокращаются. Тем не менее, пуховикам, даже при высокой температуре среды, необходим сон и покой в темноте. Вот почему и они прячутся под самкой даже при комфортной температуре среды. С другой стороны – утренники и холодная погода днем увеличивают частоту интервалов между выходами глухарят, что наблюдается при недостатке или недоступности мелких беспозвоночных, которых птенцы берут преимущественно сверху с листьев и стеблей растений. Сытые птенцы, отдыхающие под глухаркой в темноте, не издают сигнал, побуждающий самку выпустить их на кормежку.

Температура птенцов, пришедших на обогрев после кормежки, восстанавливается через двадцать-тридцать минут, а под дождем или во время холодного утренника заставляет глухарят искать обогрева примерно минут через 10. С ростом глухарят к 18-дневному возрасту колебания температуры тела глухарят исчезают. Птенцы приобретают полную и самостоятельную терморегуляцию и не нуждаются в поддержке дополнительного обогрева самкой. Для них уже не имеет значения использование наседного пятна для поддержания собственной температуры, и они взлетают ночевать на деревья при самых неблагоприятных условиях среды. Глухарки приглашают птенцов на ночевку также тихими специфическими сигналами «Взлетайте ко мне!». Глухарята размещаются ночевать рядом на горизонтальных сучках, или в кроне дерева. Если сучок мертвый, намокший и на нем расположилось несколько птиц, то он не выдерживает веса выводка и ломается.

Помимо температуры на поведение выводка влияет его способность перемещения по угодьям. Через сутки после вывода у глухарят развился опорно-двигательный аппарат. Они быстро бегут в поисках корма, на вторые-третьи сутки переходят через небольшие препятствия. С каждым днем глухарки наращивают скорость своего передвижения по угодьям, поэтому всем членам выводка надобно поспевать за самками, которые осуществляют за ними контроль сигналом «Я здесь!». Пуховые выводки группируются возле своих глухарок.

Пока глухарята не поднялись на крыло, выводку грозит опасность от многих наземных хищников. Самым маленьким пуховичкам – от гадюки. Каким образом она находит птенца в густой траве, выползая из кочки на моховом болоте

---

<sup>1</sup> Меконий (от греч. *μῆκωνιο*, от *μῆκισον* – мак, маковый сок), первородный кал – первые фекалии новорожденного.

или, как Палласов щитомордник из нор в морях, осталось неизвестным. Это было бы понятно, если бы она могла слышать его голос «Где ты?», возможно на нее птенец наткнется. Конечно, гадюка видит глухаренка, прежде чем укусить его в голову. Птенец гибнет в течение нескольких секунд, обычно 20-25.

Погибшего птенца гадюка заглатывает. Гибнут от укусов гадюк и более взрослые летные глухарята, если не замечают опасность. Разумеется, проглотить таких птенцов гадюка не может. Глухарки вырастившие свои выводки в течение нескольких сезонов становятся все более и более опытными. Они не допускают разбредания выводка, осуществляют постоянный контроль за птенцами и для этого снижают до минимума звуковой уровень сигнала «Я здесь!». При движении змеи в сторону выводка колеблется трава. Заметив это, глухарка бежит в сторону подозрительного места. Чтобы не получить смертельного удара клювом по голове змея сворачивается в клубок и, выставив в центре голову, замирает в такой угрожающей позе. В этой позе глухарка не трогает змею и лишь издает очень тихий сигнал «Наземная опасность!». Замечательно, что помимо сигнала глухарки знакомят выводки с гадюкой, обращая на нее внимание и указывая взглядом, а затем уводят птенцов.

При встрече с ежом глухарка издает такой же тихий сигнал и собирает весь выводок вокруг зверька, который рассматривает его как будто с большим любопытством. Бурундука и белку глухарка, раздув оперение шеи и развернув рулевые, обращает в бегство. Что же касается таких специализированных хищников как куница и лисица, то глухарка, издав громко сигнал «наземная опасность!» побуждает птенцов разбежаться, прятаться или взлетать, а сама принимает характерную приглашающую позу, как перед спариванием. Однако при приближении хищника допускает его на минимальное безопасное расстояние и начинает отводить.

Иное поведение у глухарки с появлением воздушного хищника. При внезапном появлении воздушного хищника, будь то ястреб-тетеревятник, канюки, подорлики, беркут или орлан-белохвост глухарки издают сигнал крайней опасности, ужаса – «Спасайся, кто может!» и прячутся сами, становятся неподвижными и с ними все птенцы. При нападении на птенцов ястреба-перепелятника глухарка поднимает оперение шеи, распускает маховые, поднимает рули и пугает его своим устрашающим видом. По иному ведет себя выводок с полностью законченной дефинитивной линькой внутренних первостепенных маховых (с № 10 до № 8). Он уже приобрел навыки и способности стремительного полета, мгновенной реакции поворота на земле, и разворота в воздухе. При получении от глухарки сигнала «Воздушная тревога!» птенцы не прячутся, а взлетают на ветви или разлетаются в разные стороны в скоростном режиме полета.

Развитие элементов полета начинается с первой ювенальной линьки и проходит еще на последних стадиях инкубации. Пуховые перья пропеллирующих маховых выталкиваются трубками ювенальных маховых в конце 23 начале 24 суток насиживания. То есть, ювенальная линька начинается еще в яйце. Однако внешние маховые с №№ 1-3, примерно около 5 суток после вывода, остаются

еще в пуховом, рассушенном виде, выталкиваются впоследствии и имеют сравнительно медленное формирование. Разворачиваются опахала маховых с конца настольев и в течение недели формируют красивые маленькие крылышки, которые позволяют пуховикам подлетывать, а затем и летать на небольшие расстояния, спасаясь от наземных хищников. С недельного возраста по сигналу самки «Полетели все вместе!» выводок совершает свой первый кратковременный полет в сумерках. Впоследствии такие полеты проводятся регулярно – перед посадкой на ночевку с все увеличивающейся скоростью полета и расстояния. Понятно – развивается мускулатура, движущая крыло, растет оперение, и, в том числе, несущее крыла, а также укрепляются очины перьев.

Полет с выводком глухарка корректирует и согласует со скоростью полета птенцов при помощи поворота пропеллирующих маховых. Такие тренировочные полеты укрепляют организм птенцов настолько, что догнать и взять хищнику молодую самочку удастся редко. Глухарята-самчики гибнут чаще – их выдает окраска и более медленный полет. Как было отмечено, первые дни жизни выводок и глухарку связывает звуковая коммуникация. Используя разнообразные звуки, глухарка эффективно руководит птенцами. По мере роста птенцы начинают взаимодействовать друг с другом. Например, показывают и созывают своих собратьев на найденные кормовые объекты, предупреждают о наземной опасности или издают звуки воздушной тревоги. В конце июля – начале августа глухарята перестают слушать основные сигналы самки – «маяк», «идите ко мне». Уже не глухарка тянет выводок по угодыям, а сами молодые глухарочки, и глухари компактной группой ведут свою мать (рис. 8). В конце августа сигнал «маяк» сохраняется лишь у редких самок, и разные выводки собираются в стайки по несколько особей.



Рис. 8. Кормежка молодых глухарей

Половое поведение возникает, с прошедшей в основном ювенальной и первой дефинитивной линькой, а затем пропадает с ее окончанием. Глухарята-самцы пытаются спариться не только со своими сестрами и матерями (рис. 9), но и друг с другом. Подобное ухаживание своих птенцов приходится не по вкусу глухаркам, которые свирепо клюют за клюв и бьют крыльями бока своих ухажеров. Половая активность проявляется также в едва слышном трехсложном пении молодых обыкновенных глухарят и щелчках каменного. Постепенно формируется голосовой аппарат.



Рис. 9. Попытка спаривания молодого глухаренка со своей матерью

Экстремальные условия, в которые зачастую попадают выводки каменных глухарок, влияют на рост и развитие не только птенцов (рис. 10). Сами матери, следуя закону экономии, оставляют на следующий год линьку первостепенных маховых № 1-2 на обоих или на одном крыле, и партии второстепенных маховых крыла. Иногда не сменяются партии на одном крыле или внешние перья крылышка. Бывают ли выводки у таких глухарок на следующий год? Судя по нахождению этих самок на токовищах, и участию их в спаривании – имеют, но остаются ли среди них холостые – осталось неизвестным. Для выяснения этого момента, мы никогда не производили добычу самок в природе.

К концу августа от выводка, даже самого успешного, остаются, как говорится, «ножки да рожки». Большая часть птенцов гибнет от хищников, как бы ни защищала их самка, какие бы оборонительные реакции они не применяли. Несомненно гибель от болезней, из которых самые опасные – принесенные человеком и организованным им ландшафтом. Штаммы колибациллеза, шлейфы которых разносятся на десятки, а может быть и сотни километров, при благоприятных условиях среды – влажности в сочетании с теплом, могут за короткий период

буквально выкосить выводки. Заражение происходит через почву при раскапывании муравейников малого рыжего муравья. Глухаренок вскрывает мокрый колпачок муравейника и фуражируя муравьиное яйцо всегда заглатывает почву с активной фазой колибациллеза. Кроме того, нет иммунитета у тетеревиных птиц от сингамоза, к которому давно приспособились некоторые другие птицы. Сингамоз переносятся птенцами и взрослыми птицами (врановые, скворцы, дрозды и др.). Заражение происходит через земляного червя, от которого птенцы получают целый букет заболеваний. Глухарята уже к 10-12 дневному возрасту гибнут от асфиксии. Сингамусы закупоривают шейные воздухоносные мешки, а в более взрослом возрасте настолько ослабляют организм птенца и, добавим, даже мощной взрослой птицы, что гибель наступает от так называемого тифлогепатита (гистомоноза). Что же касается райетиноза и аскаридоза, то возбудители этих заболеваний – ленточные и круглые черви представляют образец симбиоза с тетеревиными.



**Рис. 10.** Птенцы глухаря в пылевой «купалке»

Вероятно, изредка в естественной обстановке глухарята травмируются при неудачном приземлении после тренировочного полета или столкновении с препятствием.

Каким образом происходит так называемый «распад выводков»? Остатки выводков с началом фенологической осени находят друг друга на местах кормежек. Молодые самочки и их матери собираются в отдельные группы. Молодые самцы в небольшом числе присутствуют в них (рис. 11), однако и они формируют стайки. Период размножения окончен, а у взрослых самок и период линьки. Впереди период зимования.



**Рис. 11.** Проход подросших выводков глухарей по угодьям

Итак, мы попытались вкратце сообщить о результатах наших полевых и экспериментальных работ в природе. Можно ли ими воспользоваться для поставленной цели – сохранения и восстановления популяций каменного и обыкновенного глухарей? Решение этой проблемы напрямую зависит от результативности разведения этих замечательных птиц.

Судя по всему, начиная эту работу, следует обратить внимание на необходимость получения птицами в искусственных условиях необходимых уровней и порций ультрафиолетового облучения в весеннее время (ультрафиолет В).

Племенное поголовье самцов и самок должно содержаться раздельно с предзимнего фенологического периода и зимой – до марта. С началом весеннего возбуждения самцов статистов и часть активных токовиков следует перевести на вольное содержание вне вольер с подкормкой. Активных токовиков в вольерах следует разделить двойными мягкими перегородками из делей, которыми обтянуты вольеры (ячейки 10-12 мм ниткой 1-10 безузловой вязки). Никаких свободных перемещений никаких «лазов» для самок к токовику! Самки, принимающие приглашающие позы и воспринимающие человека как полового партнера, должны быть немедленно подсажены к токовику. То же самое следует сделать с глухарками, реагирующими на своего самца, как на полового партнера. После спаривания глухарки помещаются в отдельную наседную вольеру, затянутую мягкой делью с верхом двускатной крыши из армированного полиэтилена, сворачивающегося в трубки у конька (3 x 3 x 2 м). В дальнем углу от входа в вольеру в сухой почве выкапывается или вытрамбовывается кулаком в травяной дернистой или моховой кочке гнездовая ямка глубиной 12-13 см с диаметром лотка 15-16 см. Лоток полностью засыпается лесной подстилкой – кусочками коры опада, сухой ветошью и листьями. На верхние края гнезда выкладываются сухие прошлогодние стебли осоки дернистой предва-

рительно растеребленной до состояния мягкости. Глухарке необходимо указать ориентир-направление к гнезду сосновой или лиственничной веточкой, или сучком, приподнятым над центром гнезда своим концом. К этому концу привязывается маскирующий гнездо сверху пучок мелких, разветвленных и расчученных сосновых (для обыкновенных глухарок) или лиственничных веточек (для каменных).

На сформированное таким образом гнездо помещается тщательно отмытое пигментированное яйцо домашней курицы с неповрежденной прочной скорлуповой оболочкой, проверенной «на звон». После откладки последних яиц у глухарок, отобранных на насидывание в вольерах, сенсорные уровни падают настолько, что некоторые могут бросить кладку. Этого нельзя допустить. Чтобы заставить глухарку насидывать, снимают ветошь с поверхности яиц и осторожно прутиком подгоняют для обозрения яиц «уже не несущку, но еще и не наседку». Обычно после двух-четырех таких «подгонов» вид раскрытой кладки поднимает сенсорные уровни глухарки, и она прочно садится на гнездо, делаясь наседкой.

Выше было отмечено, что кладка немногих самок может начинаться еще в начале апреля по сплошному снеговому покрову. Что делать с яйцом, с такими ранними кладками? Как сохранить инкубационные свойства и жизнеспособность яиц самок, поставленных на откладку превышающую стандартную? Ответ дает способ обработки яиц глухаркой. Разумеется, бессмысленно его копировать, а необходимо использовать его принципиальные основы для применения в устройстве для инкубации. Это было осуществлено и дало положительный результат в разработанной методике повышения инкубационных качеств яиц выводковых птиц путем их возвратно-поступательной прокатки на охлаждающей поверхности с нагревом верхних частей до температуры наседного пятна (АС А01К1239906).

Как увеличить кладку птиц, не прибегая к методам селекции и искусственного отбора? Очевидно, глухарка должна остаться несущкой и специфический космический фактор – фотопериод, и ее сенсорные уровни не должны прерывать кладку. После откладки 18-20 яиц глухарке необходимо дополнительное спаривание, после чего она начинает новый завершающий цикл.

Что можно извлечь, использовать и освоить из наблюдений за насидывающими глухарками и обогревом пуховых птенцов? Устройство для инкубации должно иметь соответствующую количеству яиц мощность – подавать к верхней поверхности яиц, лежащих горизонтально, предельную температуру наседного пятна, при регулируемой растянутой шкале датчика температур с погрешностью + 0,1°C.

Нижние же зоны яиц должны охлаждаться с температурным градиентом не менее 7°C. Устройство обеспечивает регулируемую частоту возвратно-поступательного поворота яиц на 180°, соответствующее давление во время инкубационного процесса и ослабление, и сьем его при наклеве и выводе птенцов. В этом же устройстве следует предусмотреть нахождение выведшихся птенцов для обогрева в течение суток, а также его использование, как брудера с кон-

тактным локальным обогревом и предусмотренным подъемом обогревателя, в зависимости от роста птенцов (патент нами заявлен).

Состояние ногтей только что выведшихся глухарят под самкой – ключ к оценке инкубационных птенцов. Чехлики ногтей должны быть острыми и жесткими. Конечно, критерием может служить и яйцевой зуб, и чехол подклювья. В условиях полувольного разведения, т. е. когда самки с птенцами находятся и выпасают выводок на огороженных территориях и испытывают недостаток кормов, следует у всех самок попарно выработать условный рефлекс. Подкормка дается при сближении и непосредственном контакте выводков, разделенных сеткой. В дальнейшем такие глухарки при своих и сборных выводках, достигших самостоятельной терморегуляции, не конфликтуют, что дает возможность выращивания птенцов в угодьях без затрат на корма.

Выше мы отметили важность взаимной коммуникации в жизни выводков и взрослых птиц, а также сенсорных уровней импринтинга. Если глухаренок, разорвав пугу, из-за недостатка кислорода ловит и запоминает отзыв матери, то он с таким же успехом запомнит дублетный голос другой глухарки, имеющей развитие выводка на тех же стадиях. Имитация голоса «маяка» привязывает птенцов не только к своей, но и к дублетной матери, т. е. человека! Озвучивание, в свою очередь, глухарки, находящейся в состоянии повышенной чувствительности, 3-4 сигналами разной тональности птенцов, переориентирует человека в восприятии птицы с полового партнера или самки-матери, на часть выводка. Это открывает возможность руководить через имитацию соответствующих сигналов птенцов движением самки с выводком по угодьям. Что же касается восприятия птенцами звуков-имитаторов, то с течением времени человек становится для них собратом, что дает возможность руководить выросшими глухарятами при нахождении в угодьях, когда сигнал «маяк» глухарки исчезает, а еще до того глухарята перестают слушаться свою мать.

Импринтинг важен для приучения птенцов искусственной инкубации и выращиваемых в элевезах (электробрудерах) к несвойственному корму. Вполне достаточно рукой указать на пищевой объект и имитировать при этом сигнал показа корма для пуховых птенцов. Что же касается месячных и более взрослых глухарят, то в угодьях их собирают вместе, имитируя кормовые сигналы выводка.

В природе действует жесткий естественный отбор и контроль среды. Особи с генетическими отклонениями и, тем более, нарушениями встречаются у глухарей очень редко. Т. е., получив полноценных пуховых птенцов при комбинированном (глухарки-инкубатор) правильном их воспитании в природе без вольер и затрат на корма, уходе и снятии контроля среды, открывается возможность получить прочные жизнеспособные популяции.

Это тем более важно, что глухарки, что бы мы ни говорили о них как о замечательных элементах наших оскудевающих лесов и их роли в культурном ландшафте, остаются объектами охоты. Именно в результате весенней охоты добываются, вернее, истребляются самые лучшие производители, что влечет деградацию леса.

## Литература

Кирпичев С.П. Опыт разведения обыкновенного *Tetrao urogallus* и каменного *T. parvirostris* глухарей // Русский орнитологический журнал. 2015. Том 24. Экспресс-выпуск. 1231: 4665-4670.

## МАТЕРИНСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЗУБРОВ *BISON BONASUS* (LINNAEUS, 1758) В ПИТОМНИКЕ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Н.В. Матвеева<sup>1</sup>, Е.Л. Цибизова<sup>2</sup>, Н.А. Веселова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия  
*veselova\_n.a@mail.ru*

<sup>2</sup> Окский государственный природный биосферный заповедник, Рязанская область, РФ,

**Аннотация.** В настоящей статье приведены результаты исследования материнского поведения зубров *Bison bonasus* в питомнике Окского государственного природного биосферного заповедника. Выделены основные формы взаимодействий между самками и детенышами и определено их процентное соотношение. Показано, что преобладающими формами являлись агрессия между самками (16,5 %), время, когда детеныши находились рядом с матерью (15,2 %), а также время, когда детеныши держались обособленно (13,0 %). Полученные результаты соотносятся с данными, известными из литературы, что свидетельствует о сохранении основных форм материнского поведения зубров в полувольных условиях.

**Ключевые слова.** Зубр *Bison bonasus*, Окский заповедник, социальное поведение, материнское поведение.

## MATERNAL BEHAVIOR OF EUROPEAN BISONS *BISON BONASUS* (LINNAEUS, 1758) IN THE EUROPEAN BISON BREEDING CENTER OF THE OKA NATURE RESERVE

**N.V. Matveeva<sup>1</sup>, E.L. Tsibizova<sup>2</sup>, N.A. Veselova<sup>1</sup>**

**Abstract.** This paper presents the study results of the maternal behavior of European bisons *Bison bonasus* in the Breeding center of Oka Nature Reserve. The main forms of interactions between females and cubs are identified and their percentage ratio is determined. It was shown that the predominant forms were aggression between females (16.5%), the time when the cubs were present near the community (15.2%), and the time when the cubs were kept apart (13.0%). The results obtained correlate with the data generated from the literature. This indicates the preservation of the main forms of maternal behavior of European bisons in semi-free conditions.

**Keywords.** European bison *Bison bonasus*, Oka Reserve, social behavior, maternal behavior.

Зубр *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) – вид крупных копытных семейства полорогих, последний представитель диких быков в Европе. Ранее ареал зубра охватывал почти всю Европу (кроме северной части, Пиренеев, Аппенинского

полуострова). К середине XIX в. сохранились небольшие популяции в Бело-вежской Пуще и на Кавказе. В начале XX в. был полностью истреблен (Флинт и др., 2002).

В настоящее время зубр содержится как в центрах разведения, так и в природных условиях на охраняемых территориях Польши, Белоруссии, России и других стран. Мировая численность зубра на 2020 г. составляет 9111 особей, из них 6819 животных обитает на воле (ЕВРВ, 2021).

В Окском государственном природном биосферном заповеднике зубров содержат с 1959 г. Оптимальная общая численность зубров в питомнике составляет не менее 35–40 зверей. Воспроизводственное стадо представлено тремя племенными группами. Ежегодно от 15–18 самок получается приплод в количестве 10–15 зубрят. Этого количества достаточно для ремонта стада в питомнике и вывоза животных в места обитания вольных группировок (Цибизова, 2015, 2017).

Поведение самок перед отелом и после него описано рядом авторов. За 1–2 дня перед отелом коровы покидают стадо, через час-полтора после рождения теляток может самостоятельно стоять на ногах и способен следовать за матерью (Заблоцкий, 1957; Баскин, 1976). На следующий день после отела, либо спустя несколько дней, зубрица возвращается в стадо вместе с окрепшим теленком (Калугин, 1968; Киселева, 1969). Самки рожают одного теленка, в редких случаях – двух (Флинт, Чугаев, Смирин, 1970; Корочкина, 1971).

Взаимоотношения самки и теленка, отношения других животных в стаде к неполовозрелым зубрятам могут носить как лояльный, так и агрессивный характер (Калугин, 1968; Дерягина, 1972; Баскин, 1976).

Сохранение естественного видоспецифического поведения крайне важно при реализации программ по разведению редких видов и подготовке их реинтродукции. Таким образом, изучение поведения зубров в период размножения представляется актуальным.

**Цель** нашего исследования – изучение основных форм материнского поведения зубров в полувольных условиях.

### Материалы и методы

Исследования проводили на базе зубрового питомника ФГБУ «Окский государственный природный биосферный заповедник» (Рязанская обл., Спасский район, п. Брыкин Бор, д. 51) с 01.06.21 г. по 26.07.21 г., а также с 01.09.21 г. по 28.09.21 г. Животных содержат в полувольных условиях, для этого территория питомника разбита на 6 загонов общей площадью в 181 га (рис. 1).

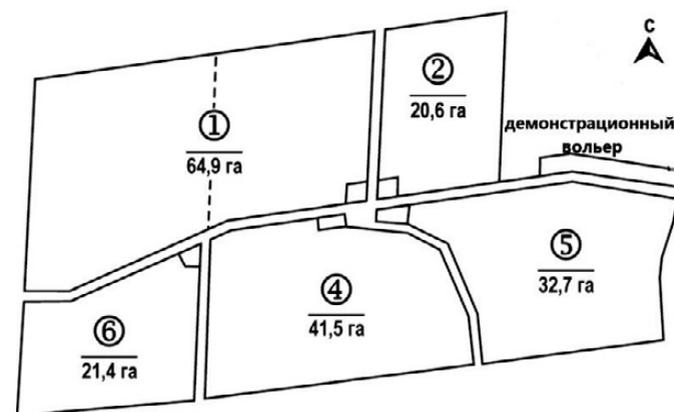


Рис. 1. План загонов в Питомнике зубров Окского заповедника

Для изучения поведения зубров были выбраны племенные группы зубров из загонов № 1, 4 и 5. Племенную группу составляют самец, 5–6 самок и телята до года.

В загоне № 1 содержатся 9 животных, из них 1 взрослый самец, 6 взрослых самок и 2 теленка 2021 г. р. возрастом 1 и 2 месяца (самка и самец соответственно). В загоне № 4 содержатся 10 животных – взрослый самец, 6 взрослых самок и 3 теленка до года (самка и самец 2020 г. р. и самец 2021 г. р.). В загоне № 5 содержится 11 особей, в том числе взрослый самец, 6 взрослых самок и 4 теленка до года (2 самки 2020 г. р., самка и самец 2021 г. р.). Все телята были рождены от разных самок. Таким образом, общее поголовье исследуемых животных составило 30 особей.

Основная часть наблюдений была проведена на кормовых площадках. В качестве метода наблюдений нами было выбрано тотальное наблюдение (Попов, Ильченко, 2008). Наблюдения вели в течение 17 дней, 1,5-часовыми сессиями по 2 сессии в день. Время начала наблюдений – 8.00 и 14.00. Общее время наблюдений составило 51 ч.

Результаты наблюдений были обработаны биометрически с помощью пакета программ MS Excel.

### Результаты и их обсуждение

В ходе исследования были получены следующие результаты.

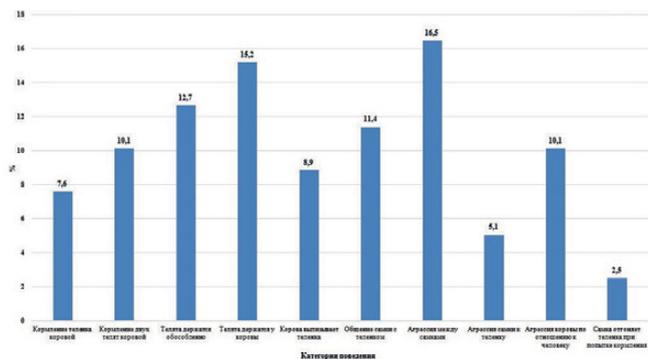
В результате наблюдений за поведением животных в каждой из трех племенных групп были определены основные формы социальных взаимодействий между ними. На основании этого была составлена этограмма, представленная в таблице.

**Таблица.** Этограмма племенной группы зубров

Элемент поведения	Описание элемента поведения
Кормление теленка коровой	Теленок встает сзади или сбоку коровы, сосет молоко.
Кормление двух телят коровой	Один теленок встает сбоку коровы, другой сзади либо оба сбоку, сосут молоко.
Телята держатся обособленно	Телята лежат на земле или стоят вдали от стада.
Телята держатся у коровы	Телята лежат на земле или стоят около коровы.
Корова вылизывает теленка	Теленок лежит или стоит, корова вылизывает его.
Общение самки с теленком	Корова и теленок хрюкают.
Агрессия между самками	Корова опускает голову вниз, угрожающе движется к другой корове, прогоняет ее, может боднуть.
Агрессия самки к теленку	Корова опускает голову вниз, угрожающе движется к теленку, прогоняет его, может боднуть.
Агрессия коровы по отношению к человеку	Корова подходит к ограждению загона, мотает головой, преследует человека по пути.
Самка отгоняет теленка при попытке кормления	Корова отходит от теленка, поворачивается к нему и мотает головой.

Мы отмечали социальные взаимодействия между самкой и детенышами, а также между взрослыми животными. Характер этих взаимодействий был как позитивным (телята кормятся, держатся рядом с коровой, корова вылизывает теленка и общается с ним), так и антагонистическими (проявления агрессии между самками, по отношению к телятам, человеку).

На рисунке 2 изображена гистограмма, отражающая средние значения различных форм социальных взаимодействий между зубрами в племенных группах в процентном соотношении в соответствии с этограммой.



**Рис. 2.** Социальные взаимодействия между зубрами в племенных группах, %

Как видно из гистограммы, преобладающей формой поведения животных в племенных группах была агрессия между самками, что составило 16,5 % от всех социальных взаимодействий. На втором месте по количеству проявлений находится время, в течение которого телята держались около коровы, что составило 15,2 %. Обособленно телята держались около 13,0 % времени. Кормление двух телят коровой, и агрессия коровы по отношению к человеку занимали одинаковую долю времени, что составило по 10,1 %. Прочие формы взаимодействий составляли менее 10,0 %. Нами также были отмечены случаи, когда корова отгоняла теленка при попытках кормления, на данную форму поведения приходилось 2,5 % времени. Вероятно, это связано с нарушением теленком индивидуальной дистанции коровы, т. е. такого расстояния, на котором целесообразны агрессия, половое, материнское поведение и т.д. Обычно индивидуальная дистанция равна 2–3 корпусам животного. Е.Г. Киселева (1978) оценивает индивидуальную дистанцию зубров в питомнике Окского заповедника в 0,5–3,0 м.

В природе связь теленка с матерью особенно сильна в первые дни после рождения, поэтому 5–7 первых дней жизни детеныш всегда находится около матери, прижимается к ее ногам. Зубрица не выпускает его из поля зрения. Если он отходит от нее, она оборачивается к нему, хрюкает и идет следом. Потеряв теленка, мать беспокоится, ищет и зовет его, обнюхивает чужих телят. При малейшей опасности самка хрюкает и бежит к теленку (Дерягина, 1972). Зубрицам свойственна охрана теленка от человека и хищников. Известно, что самки зубра проявляли агрессивное поведение и даже нападали на человека, если тот подходил к теленку слишком близко в первые месяцы жизни, хотя у аборигенных зубров Кавказа агрессия ограничивалась лишь демонстрационным поведением (Калугин, 1968; Баскин, 1976).

Зубрицы отличают своего теленка прежде всего по запаху. Они помнят его голос и внешний облик, но каждый раз обязательно обнюхивают его, чтобы убедиться, что это не чужой теленок. Телята отличают свою мать от других коров по внешнему облику, запаху и голосу уже на второй день жизни (Баскин, 1976).

Инициатива кормления принадлежит как самому теленку, так и корове. В первом случае голодный теленок ходит вокруг матери, тычется ей в живот и ноги, пока не найдет вымя, и начинает сосать. Зубрица в это время может пасть, спокойно стоять или даже идти. Тогда теленок сосет ее вымя, находясь между ее ног, и следует за ней. Во втором случае зубрица может позвать теленка или поднимает его носом, если он лежит, чтобы покормить его (Дерягина, 1972). Кормящие зубрицы по-разному реагируют на присутствие рядом чужих телят. М.А. Заблоцкий (1976) отмечает, что в ряде случаев происходит коммунальное вскармливание молодняка, когда две или три зубрицы поочередно кормят телят. В 2021 г. нами также отмечен случай, когда две самки отелились практически одновременно и каждая кормила своего и чужого теленка (рис. 3).

Терпимость зубриц к чужим телятам также обуславливает возникновение в стадах «детских садов» – группы телят с одной или двумя самками. Телята часто держатся отдельной группой, вместе пасутся, отдыхают и играют. Матери при этом периодически подходят к ним, облизывают и кормят их (Баскин, 1976).



**Рис. 3.** Кормление коровой двух телят одновременно

Таким образом, можно заключить, что характер взаимоотношений коров и телят в питомнике Окского заповедника в целом соответствует данным, известным из наблюдений в природе. Это говорит о том, что содержание зубров в полувольных условиях позволяет сохранять их основные видоспецифические особенности, связанные с материнским поведением и заботой о потомстве. В свою очередь, это является важным аспектом подготовки данных животных к реинтродукции в былые места обитания, поскольку именно воссоздание вольных группировок зубров является основной целью программ по их сохранению и разведению.

### **Литература**

1. Баскин, Л.М. Поведение копытных животных / Л.М. Баскин. – М.: «Наука», 1976. – 293 с.
2. Дерягина, М.А. Внутрстадные взаимоотношения у зубров, бизонов и их гибридов / М.А. Дерягина // Зоологический журнал. – 1972. – Т. 51. – № 3. – С. 429–434.
3. Заблоцкий, М.А. Загонное содержание, кормление и транспортировка зубров / М.А. Заблоцкий. – М., 1957. – 114 с.
4. Заблоцкий, М.А. Материнское поведение у зубров / М.А. Заблоцкий // Групповое поведение животных. – М., 1976. – С. 118–124.
5. Калугин, С.Г. Восстановление зубра на Северо-Западном Кавказе / С.Г. Калугин // Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 10. – М., 1968. – С. 3–94.

6. Киселева, Е.Г. Разведение кавказско-беловежских зубров в Окском заповеднике / Е.Г. Киселева // Успехи восстановления зубра. – Варшава, 1969. – С. 233–250.
7. Киселева, Е.Г. К биологии зубров в Окском заповеднике / Е.Г. Киселева // Тезисы докладов на II Съезде Всесоюзного териологического общества. – М., 1978. – С. 140–141.
8. Корочкина, Л.Н. Показатели размножения зубров в Беловежской пушце / Л.Н. Корочкина // Беловежская пушча: Исследования. – Минск, 1971. – Вып. 4. – С. 176–184.
9. Попов, С.В. Руководство по научным исследованиям в зоопарках: Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С.В. Попов, О.Г. Ильченко. – М.: Московский зоопарк, 2008. – 160 с.
10. Флинт, В.Е. Млекопитающие СССР / В.Е. Флинт, Ю.Д. Чугаев, В.М. Смирин. – М.: «Мысль», 1970. – С. 220–221.
11. Флинт, В.Е. Стратегия сохранения зубра в России / В.Е. Флинт, И.П. Белоусова, В.И. Перерва, В.Д. Казьмин, Е.Г. Киселёва, И.В. Кудрявцев, Н.В. Пирожков, Т.Г. Сипко. – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF) / Российская Академия наук, 2002. – 45 с.
12. Цибизова, Е.Л. Питомник чистокровных кавказско-беловежских зубров / Е.Л. Цибизова // Окский заповедник: история, люди, природа. – Рязань, 2015. – С. 131–150.
13. Цибизова, Е.Л. Анализ динамики численности зубра (*Bison bonasus*) при содержании в условиях питомника / Е.Л. Цибизова // Вологодчина – северная территория европейского зубра. Сборник по материалам Международной научно-практической конференции. – Вологда, 2017. – С. 20–26.
14. European Bison Pedigree Book (EBPB) 2020. – Białowieża, 2021 – 86 p.

## ПРИМЕНЕНИЕ МРАМОРНОГО И ТУРКЕСТАНСКОГО ТАРАКАНОВ В КОРМЛЕНИИ БАТУРСКОЙ ЖАБЫ

**К.А. Матушкина, А.О. Неверова**  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева  
matushkinaka@gmail.com

**Аннотация.** В данной работе впервые апробирована методика выращивания, содержания и разведения батурских жаб (*Bufo batorae*) на двух монокультурах: мраморном *Nauphoeta cinerea* и туркестанском *Shelfordella lateralis* тараканах. Исследование посвящено оценке влияния данных кормов на выживаемость, рост, развитие и репродуктивные показатели батурских жаб. Также было проведено патологоанатомическое и гистологическое исследования некоторых систем внутренних органов и тканей с целью выявления визуальных различий, а также патологий, связанных с потреблением конкретного корма. По результатам данного исследования, применение мраморного и туркестанского тараканов в качестве основных монокультур возможно.

**Ключевые слова.** батурская жаба, мраморный таракан, туркестанский таракан, кормление, корм

## THE USE OF MARBLE AND TURKESTAN COCKROACH IN FEEDING THE BATOR TOAD

**К.А. Matushkina, A.O. Neverova**

**Abstract.** In our investigation for the first time growing, keeping and breeding Bator toad (*Bufo batorae*) by 2 feeds (*Nauphoeta cinerea* and *Shelfordella lateralis*) is tested. The study is devoted to assess the impact of these feeds on the survival, growth, development and reproductive performance of toads. Pathological and histological studies were also carried out. The propose was to identify differences and pathologies associated with the consumption of a particular feed. According to the results of the study we came to the conclusion that the usage of these feeds is not only possible but recommendable.

**Keywords.** Bator toad, Marble cockroach, Turkestan cockroach, feeding, feed

### Введение

Земноводные являются одной из самых многочисленных и разнообразных групп животных, оставаясь при этом малоизученными. В основном это связано с их скрытностью, а также активным антропогенным преобразованием среды, вследствие чего их численность стремительно сокращаются. В связи с этим содержание земноводных в лабораторных условиях является не только популяр-

ным направлением террариумистики, но и эффективным методом сохранения и изучения редких и уязвимых видов.

На сегодня накоплен значительный объем знаний об экологии отдельных видов, это помогает успешно вводить их в культуру. Малоизученным, однако, до сих пор остается вопрос питания земноводных. В природе их рацион довольно разнообразен, в то время как в искусственных условиях земноводные часто страдают от дефицита необходимых им веществ вследствие однообразной диеты (McWilliams, 2008). В кормлении земноводных применяется значительное количество различных видов беспозвоночных, но их подбор зачастую производится «вслепую», а достоверные подтверждения рациональности использования того или иного корма встречаются крайне редко (McWilliams, 2008).

В данной работе мы предприняли попытку оценить возможность использования мраморного и туркестанского тараканов для выращивания батурской жабы – *Bufo batorae*. Кормовые объекты были выбраны как наиболее доступные в продаже, легко разводимые в культуре, а также по цене и составу схожие с рекомендуемыми в литературе (сверчком) (Матушкина и др., 2020). Исследования проводились в РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева на базе кафедры зоологии в период с 2017 г. по настоящее время.

### Материалы и методы

Материалом для эксперимента послужили сеголетки батурской жабы, полученные в лабораторных условиях по отработанной ранее методике (Кидов, 2016; Matushkina et al., 2020). С момента выхода молоди на сушу после метаморфоза животных разделили на 2 группы по типу питания. Каждая группа была разбита на три повторности по 10 жаб в каждой, и таким образом в эксперименте было задействовано 60 животных. Эксперимент включал в себя 4 этапа. Каждый этап включал в себя кормление и зимовку; с момента достижения жабами репродуктивного возраста также в этап включалось размножение. Животные содержались в одинаковых условиях, в пластиковых контейнерах «SAMLA» (производитель IKEA, Россия) размером 50×35×25 см на вискозных салфетках, при средней температуре 20 градусов по Цельсию. Плотность посадки составила 10 жаб в контейнере. Кормление производилось три раза в неделю, количество корма при каждом последующем кормлении корректировалось по поедаемости. Ежедневно фиксировали массу животных, а длину – раз в месяц. В данной работе представлены результаты за 4 года исследований.

Для гистологических исследований было отобрано 6 самцов (по 3 из каждой кормовой группы) в возрасте 3 лет со средней живой массой 32,76 г.

Животных подвергали эвтаназии путем декапитации, незамедлительно вскрывали брюшную стенку, извлекали комплекс внутренних органов, с последующим их взвешиванием и измерением линейных размеров. Фиксацию, проводку, заливку, окрашивание и последующее изготовление гистопрепаратов осуществляли по стандартным методикам (Suvarna et al., 2013).



**Рис. 1.** Содержание батурских жаб (фото Антонины Неверовой)

### Результаты

Выживаемость животных, получавших в качестве корма туркестанского таракана, составила 76,7%, на мраморном таракане этот показатель был равен 90% за весь период исследований. Наиболее активный рост животных мы наблюдали в первый год жизни. Статистически значимое превосходство живой массы жаб, выращиваемых на туркестанском таракане, отмечали с 4-й недели эксперимента, а по длине – с 5-й; в дальнейшем эта тенденция сохранялась. Оценивая морфометрические показатели экспериментальных животных в возрасте двух лет, мы наблюдали статистически значимое превосходство самок, выращиваемых на туркестанском таракане по трем показателям (Sp.c.r.; L.o.; Sp.n.), а самцов – по семи (L; L.t.c.; D.r.o.; F.; T.; D.p.; C.int.). Динамика массы животных в зимовке у разных кормовых групп также была не одинакова. Максимальные относительные потери массы в обеих кормовых группах мы наблюдали в первой зимовке, 15% для самок на туркестанском таракане и 16% на мраморном, 16% и 20% для самцов. Во второй, третьей и четвертой зимовках потери массы самок и самцов снижались. Однако, во всех четырех зимовках большие потери массы были характерны для группы, получавшей в качестве корма мраморного таракана. После второй, третьей и четвертой зимовок животных попарно высаживали на размножение. В первый сезон размножения из числа животных на туркестанском таракане отметили семь (64%), а на мраморном – два (18%). Во второй сезон – восемь (89%) и одиннадцать (100%), соответственно, третий сезон был аналогичен второму по результатам (89% и 100%).

В результате гистологического исследования нами было выявлено отличие в уровне залегания продольного слоя мышечной оболочки (у жаб, получавших туркестанского таракана, он был ниже на 23,5 мкм); отличие в величине слоев, формирующих желудок (У животных, получавших мраморного таракана на долю слизистой оболочки приходится 76,2%, подслизистой основы – 9,4% и мышечной оболочки – 14,4%; а у жаб, получавших туркестанского таракана – 71,9; 8,0 и 20,1% соответственно. Патологических изменений в ЖКТ и печени обнаружено не было.

### Заключение

По результатам данного исследования было установлено, что применение мраморного и туркестанского тараканов в качестве основных монокормов возможно. В качестве основного корма для бесхвостых земноводных в возрасте до года мы рекомендуем использование туркестанского таракана. Молодь, выращиваемая на этом корме, значительно быстрее росла и набирала массу в сравнении с группой, выращиваемой на мраморном таракане. Также, стоит отметить, что жабы, выращиваемые на туркестанском таракане, быстрее достигли половой зрелости; однако жабы, выращиваемые на мраморном таракане, отличались более высокой степенью выживаемости и более стабильной живой массой (Матушкина и др., 2017).

### Литература

1. Дроздова, Л.С. Техническая окупаемость живых кормов и рост у молоди жабы Латаста, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) в искусственных условиях / Л.С. Дроздова, А.А. Кидов, К.А. Матушкина, П.И. Корниенков, Н.А. Кудрявцева, М.М. Пашина, К.А. Африн, С.А. Блинова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2015. – № 3. – С. 25–32.
2. Кидов А.А., Матушкина К.А., Тимошина А.Л. Некоторые аспекты зимнего содержания и репродуктивной биологии талышской серой жабы *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 (Amphibia, Anura: Bufonidae) в искусственных условиях // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран: Мат. IV Всерос. науч. конф. (Владикавказ, 5–7 мая 2010 г.). Владикавказ: Изд-во СОГУ им. К.Л. Хетагурова, 2010. С. 186–190.
3. Кидов, А.А. и др. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции / А.А. Кидов, К.А. Матушкина, К.А. Африн, С.А. Блинова, А.Л. Тимошина, Е.Г. Коврина // Современная герпетология. – 2014. – Т. 14, №1–2. – С. 19–26.
4. Кидов, А.А. Опыт разведения кавказской жабы *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) в лабораторных условиях / А.А. Кидов, И.А. Сербинова // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия: Мат. Все-

рос. конф. (Владикавказ, 28–30 апреля 2008 г.). – Владикавказ: Сев. Осет. ИГСИ им. В.И. Абаева, 2008б. – С. 49–53.

5. Матушкина, К.А. Особенности роста и развития батурской жабы *Bufo batorae* (Stock, Schmid, Steinlein and Grosse, 1999) на различных кормах / К.А. Матушкина, А.О. Неверова, Р.А. Иволга // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки, № 2. – 2020. – С. 82–85.
6. Матушкина, К.А. Первые результаты лабораторного размножения батурской жабы, *Bufo batorae* Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999 / К.А. Матушкина, А.А. Кидов, С.Н. Литвинчук // Вестник российских университетов. Математика. 2017. №5 – 1.
7. Матушкина, К.А. Первые результаты лабораторного размножения Батурской жабы, *Bufo batorae* Stöck, Schmid, Steinlein, and Grosse, 1999 / К.А. Матушкина, А.А. Кидов, С.Н. Литвинчук // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. – 2017. – С. 955–959.
8. McWilliams, D. A. Nutrition Recommendations for some Captive Amphibian Species (Anura and Caudata) / D. A. McWilliams // The Canadian Association of Zoos and Aquariums Nutrition Advisory and Research Group (GARN-NARG). – 2008.

## ГИБРИДИЗАЦИЯ У ПТИЦ И ЕЕ ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

**О.Н. Нестеренко**

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

**Аннотация.** Межвидовая гибридизация встречается у птиц весьма часто. Возможно, что интрогрессивная гибридизация является источником генетической изменчивости в естественных популяциях и может способствовать переносу адаптивных признаков и даже адаптивной радиации и происхождению новых видов. Однако гибридизация может иметь отрицательные последствия для вовлеченных в гибридизацию видов: один из видов может исчезнуть, два вида могут слиться в один, что приведет к уменьшению биоразнообразия. В обзоре приводятся примеры как интрогрессивной гибридизации, так и слияния видов или подвидов и примеры видов, для которых доказано происхождение в результате гибридизации. Приводятся некоторые особенности птиц, которые способствуют гибридизации.

**Ключевые слова.** Гибридизация, генетическая изменчивость, новые виды птиц, биоразнообразие.

## HYBRIDIZATION IN BIRDS AND ITS POSSIBLE CONSEQUENCES

**O.N. Nesterenko**

**Abstract.** Hybridization in birds, the interbreeding of different species, is quite common. Possible introgressive hybridization can play an important role in several evolutionary processes, such as adaptive trait transfer, adaptive radiations and the origin of new species. However, hybridization can have detrimental effects for the species involved: one of the species or subspecies may disappear or two species can merge into one leading to a loss in biodiversity. The review provides examples of introgressive hybridization in birds and merging of species or subspecies and examples of species for which the origin has been proven as a result of hybridization. Some features of birds that contribute to hybridization are given.

**Keywords.** Hybridization, genetic variation, new bird species, biodiversity.

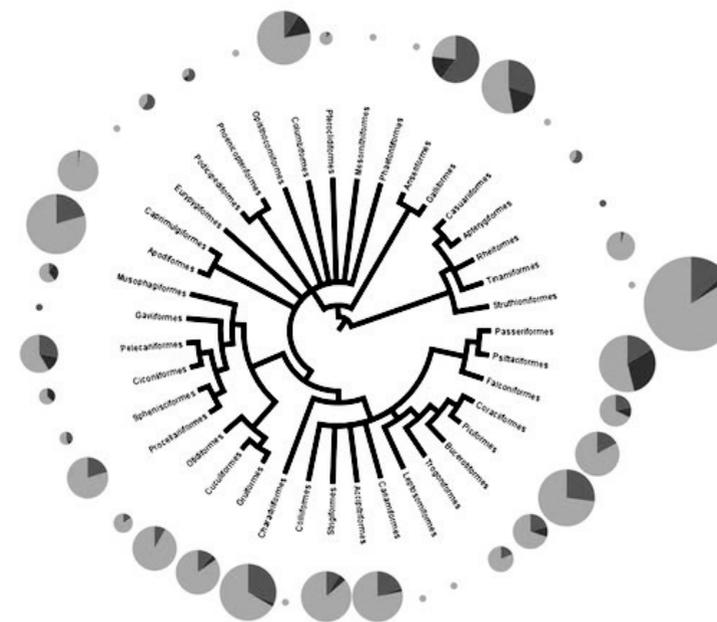
Птицы весьма легко образуют гибриды. Гибридизация у них наблюдается как в природе, так и при содержании в неволе, как в пределах одного рода, так и между родами, даже трибами. Так, в работе В.А. Остапенко и Н.И. Скуратова (2021) описаны как внутривидовые, так и межвидовые и межтрибные гибриды утиных: кряква х огарь, каролинка х клоктун, кряква х красноно-

сый нырок и др., а в Риядском зоопарке (КСА) были отмечены гибридные птицы: крякva x нильский гусь (Остапенко, 1999; Остапенко, Скуратов, 2021). В.А. Остапенко и Б.Ф. Бессарабов (2014), приводя пример гибрида краснозобой казарки и гуся пискульки в Московском зоопарке, также отмечали, что на прудах Московского зоопарка обитали гибриды обыкновенного огаря с южноафриканским, новозеландским и австралийским огарями, а также, пеганкой. Кроме гибридов двух видов, возможны гибриды и трех видов, так в исследовании D.P. Toews et al. (2018), при использовании разнообразных методов: биоакустических, морфометрических и генетических, было доказано, что самка, которая является гибридом двух видов древесниц *Vermivora chrysoptera* x *V. cyanoptera*, спаривалась и успешно размножалась с желтошапочным лесным певуном – *Setophaga pensylvanica*, представителем того же семейства, но другого рода.

В природе было зафиксировано потомство от гибридного гуся *Anser cygnoides* x *Anser caerulescens* с белошекой казаркой (*Branta leucopsis*) (Dreyer and Gustavsson, 2010). Е.Ф. Коблик и Я.А. Редькин (2004) отмечают в своей статье, что у гусеобразных встречаются двойные и тройные гибриды, гибриды между представителями разных родов и даже триб. В книге Handbook of Avian Hybrids of the World (2006) собраны данные по известным гибридам между разными видами птиц (McCarthy, 2006).

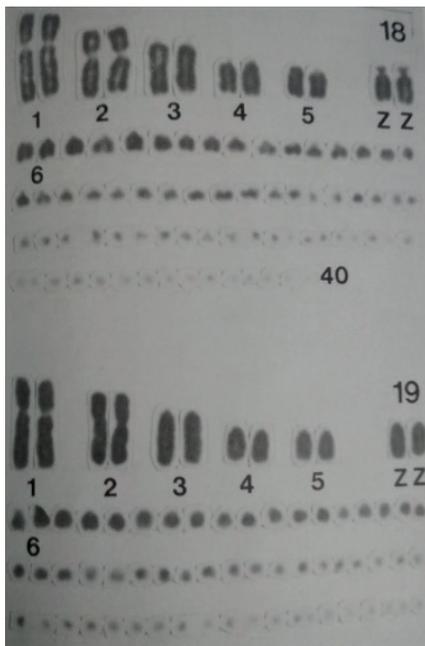
Межвидовая гибридизация встречается у птиц весьма часто. Возможно, что интрогрессивная гибридизация (*интрогрессивная гибридизация – это перенос генетического материала от одного вида в генофонд другого путем повторного обратного скрещивания гибридов с представителями какого-либо его родительского вида*) является важным источником генетической изменчивости в естественных популяциях и может способствовать переносу адаптивных признаков и даже адаптивной радиации. Однако гибридизация может иметь и отрицательные последствия для вовлеченных в гибридизацию видов: один из видов может исчезнуть, два вида могут слиться в один, что приведет к уменьшению биоразнообразия (Ottenburghs, et. al., 2015).

Гибриды широко распространены среди различных видов птиц. Так Дж. Оттенбург с соавторами (Ottenburghs, et. al., 2015), используя Всемирный список птиц МСОП и данные, полученные из базы данных Serge Dumont Bird Hybrids: <http://www.bird-hybrids.com/>, рассчитали, что в общей сложности у 1714 видов из 10 446 видов птиц (16,4%) были задокументированы гибриды хотя бы с одним видом в природе, при этом гибриды между подвидами не учитывались, а гибриды в природе и в неволе считались отдельно. С учетом гибридизации в неволе эта цифра увеличивается до 2204 видов (21,1%). Хотя авторы считают, что скорее всего эта цифра занижена. На своем сайте Avian Hybrids (<https://avianhybrids.wordpress.com/>) они собирают литературу по гибридам птиц (рис. 1).



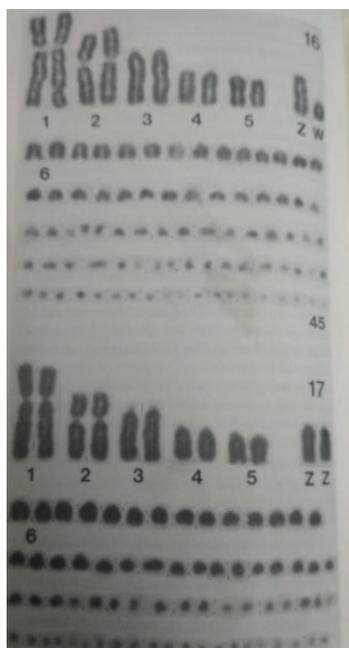
**Рис. 1.** Частота гибридизации в 39 отрядах птиц. Размер круговых диаграмм пропорционален количеству видов в соответствующем отряде. Светло-серые шкалы указывают на отсутствие гибридизации (светлая), гибридизацию в природе (промежуточная тон серого цвета) гибридизацию в неволе (темная). Виды, которые скрещивались как в природе, так и в неволе, включены только в первую категорию (*из Ottenburghs, et. al., 2015*)

Гибридизация – не редкое явление среди птиц, но есть группы, в которых она особенно часто встречается, например, было подсчитано, что у гусеобразных более 60% видов образовывали гибрид хотя бы с одним видом в природе, а с учетом гибридизации в неволе более 70%. Гибриды, при гибридизации в пределах рода обычно фертильны. Тому, что гибриды у птиц часто фертильны, способствует большое сходство хромосом у многих видов в пределах рода, а иногда даже и между родами. Так, Р. Белтерман и Л. Де Бур (Belterman & De Boer, 1984) пишут об относительно высокой кариотипической схожести отряда Гусеобразных и наличия лишь нескольких немного отличающихся кариотипов в разных трибах Anserinae и Anatidae (рис. 2, 3). Также они отмечают некоторые отличия от типичного кариотипа кариотипов *Bucephala*, *Aix*, *Anser*, при этом отмечают, что кариотип *Branta* имеет такую же субметацентрическую Z хромосому, как и *Anser*, что отличает их кариотипы от типичного кариотипа гусеобразных.



**Рис. 2.** Кариотипы представителей Anatidae: 18. Самец *Anas castanea*. 19. Самец *Netta rufina* (no Belterman & De Boer, 1984)

**Рис. 3.** Кариотипы представителей Anatidae: 16. Самка *Cereopsis novaeholandiae*; 17. Самка *Chloephaga rubidiceps* (no Belterman & De Boer, 1984)



В исследовании Дж. Оттенбурга с соавторами (Ottenburghs, et.al., 2016) были взяты последовательности цитохрома b гусей из Генбанка (GENBANK), а данные о плодовитости гибридных гусей были ими взяты из Handbook of Avian Hybrids of the World. По их результатам при больших генетических расстояниях для большинства видов фертильными являются только гибриды самцов, что согласуется с правилом о том, что конфликты между генами двух гибридизирующихся видов наиболее опасны для гибридного потомства в том случае, если несовместимые гены находятся на рекомбинирующей половой хромосоме (для птиц это Z хромосома), и при этом более страдают особи гетерогаметного пола, то есть, у птиц это самки. Авторы отметили, правда, две пары видов, которые отклоняются от ожидаемой закономерности: фертильными являются только самцы у гибридов довольно близких видов – белолобого гуся и сухоноса, и оба пола фертильны при скрещивании более отдаленных канадской казарки и белолобого гуся (Ottenburghs, et. al., 2016).

Гибридизация может способствовать недостаточное количество особей своего вида при симпатрическом обитании близких видов (Randler, 2002). При изучении генетическими методами (были секвенированы восемь областей генов, включая контрольную область митохондриальной ДНК (мтДНК) и семь ядерных локусов) желтоклювых чирков (*Anas flavirostris*) и желтоклювых шилохвостей (*Anas georgica*), обитающих в Аргентине и на Фолклендских островах, на которых *Anas flavirostris* превосходят по численности *A. georgica* примерно в десять раз, была доказана гибридизация этих видов на Фолклендских островах, но этого не было найдено в Аргентине.

Примером того, что на островах при отсутствии достаточного количества партнеров своего вида, могут скрещиваться виды, которые на материке не гибридизируются, могут быть красный и черный коршуны, которые на материке не гибридизируются, в то время как на островах Атлантического океана существуют гибриды с преобладанием фенотипа того или иного вида от острова к острову (Пфандер, 2011).

Ряд поведенческих особенностей гусеобразных способствует образованию гибридов. Это, например, такие особенности как гнездовой паразитизм и слияние выводков, что часто встречается у гусеобразных как внутри вида, так и между видами. Хотя это явление между видами более характерно для уток, авторы отмечают, что внутривидовой гнездовой паразитизм был задокументирован и у нескольких видов гусей, но известно, что только у трех видов гусей наблюдался межвидовой гнездовой паразитизм, а именно, у серого гуся, белого гуся и канадской казарки. Другая особенность – это внепарные насильные совокупления, что, правда, более характерно для уток. Дж. Оттенбург с соавторами (Ottenburghs, et al., 2016) отмечают, что межвидовые внепарные спаривания у гусей в природе задокументированы не были, и считают, что у гусей межвидовые внепарные спаривания потенциально могут привести к гибриднему потомству, но, по-видимому, это имеет незначительное значение для происхождения

гибридных гусей из-за низкой частоты и низкой скорости оплодотворения таких внепарных спариваний (Ottenburghs et al., 2016). Также, авторы отмечают, что гибридизация может способствовать интродукция видов, улетевшие из неволи особи, случайные залеты видов (Ottenburghs et al., 2016).

Но, хотя, в других группах птиц могут не наблюдаться вышеперечисленные особенности поведения, тем не менее для многих отмечаются гибриды в природе, например, для многих представителей отряда соколообразных: зафиксированы в природе гибриды мохноногих и обыкновенных курганников, балобана с некоторыми другими видами соколов (Пфандер, 2011), в работе M.J. Jowers et al. (2018) с помощью микросателлитного анализа была показана интрогрессия у *B. b. cirtensis*, *B. b. buteo*, *B. r. rufinus*, *B. hemilasius*, продемонстрирована гибридизация этих видов в зонах контактах. Был отмечен гибрид *Buteo swainsoni* x *B. lagopus* (Clark & Witt, 2006), *Buteo swainsoni* x *B. jamaicensis* (Hull et. al., 2007), встречаются гибриды и у других видов соколообразных, часто встречаются гибриды у чаек, при этом, некоторые популяции представлены в значительной части гибридами (Глушенко, Рогаль, 2019). Гибридизация отмечена у большинства из 39 отрядов птиц, за исключением девяти самых небольших по видам отрядам (Ottenburghs et al., 2015).

С помощью новых генетических методов доказана интрогрессивная гибридизация для многих видов. Интрогрессия может иметь и положительный эффект, увеличивая генетическую изменчивость и способствуя переносу адаптивных признаков. По данным авторов, изучавших митохондриальную ДНК и интрон ODC6 у двух видов уток (*Anas zonorhyncha* и *A. platyrhynchos*) в Приморье (Kulikova, et al., 2004), происходит гибридизация китайской пестроносой, или черной кряквы (*Anas zonorhyncha*) и обыкновенной кряквы (*A. platyrhynchos*), при этом гораздо больше самцов пестроносой кряквы спаривалось с самками кряквы, и больше пестроносых крякв получили аллели ODC-6 от крякв, чем наоборот. При изучении митохондриальной ДНК связы (*Anas penelope*) был найден 1 гаплотип характерный для американской связы (*Anas americana*) (Kulikova, Zhuravlev, 2010). Найденное более высокое генетическое разнообразие у флоридского чирка (*Anas fulvigula*), чем ожидалось по расчетам при их невысокой численности, авторы объяснили интрогрессивной гибридизацией с кряквой *A. platyrhynchos*. Интрогрессия аллелей кряквы помогла сохранить высокое генетическое разнообразие у *Anas fulvigula*, и может иметь важное значение для адаптации и выживания этого вида, хотя авторы и отмечают, что гибридизация может потенциально представлять угрозу для выживания *Anas fulvigula* (Peters et al., 2014). В работе Дж. Петерса с соавторами (Peters et. al, 2007) была доказана древняя интрогрессия (приблизительно 14 000 лет назад), в результате которой 5,5% особей серой утки (*Anas strepera*), отобранных в Северной Америке, имели мтДНК сходную с касаткой (*Anas falcata*).

Хотя Дж. Оттенбург с соавторами (Ottenburghs et al., 2016) отмечают невысокую частоту гибридизации гусей: так, два обследования в Великобритании, при

которых отслеживали частоту встречаемости гибридных гусей в 1991 и 2000 годах, при этом была выполнена количественная оценка встречаемости наиболее распространенного гибрида (канадская казарка x серый гусь), показали, что эти гибриды составляют менее одного процента в британской популяции канадских казарок и серых гусей (0,33% в 1991 году и 0,11% в 2000 году), все же они считают, что некоторое количество гибридов гусей могут обеспечить мост для межвидового потока генов, что может иметь важные эволюционные последствия, такие как адаптивная интрогрессия.

Однако гибридизация может приводить к слиянию видов или подвидов, и таким образом к уменьшению видового разнообразия. Так, изучение дарвиновых вьюрков на острове Флореана (Kleindorfer et al, 2014) показало, что если ранее там обитало три вида вьюрков *Camarhynchus psittacula*, *C. pauper* и *C. parvulus*, то в 2010 годах анализ показал только два генетических вида и гибридную группу. Также авторы отмечают увеличение частоты гибридизации в последний период их работы, при этом самки чаще спариваются с более мелкими самцами. Такие поведенческие изменения авторы связывают с некоторыми изменениями в окружающей среде.

Хотя статус мексиканской кряквы (*Anas diazi*) спорный, но для этого вида и некоторых других редких видов крякв (например, гавайская кряква) гибридизация с обыкновенной кряквой представляет угрозу (Rhymer, 2006).

Е.Н. Панов описал, как в результате гибридизации из двух видов обыкновенной и белшапочной овсянки образовалась гибридная популяция внешне в той или иной степени, напоминающая обыкновенную овсянку в окрестностях Новосибирска, хотя в окрестностях Иркутска все размножающиеся пары состояли из самца и самки типичной белшапочной овсянки, либо оба партнера выглядели как обыкновенные овсянки (правда, большинство «обыкновенных» самцов несли окрасочные маркеры генов белшапочной овсянки) (Панов, 2001).

Гибридизация может приводить к образованию новых видов. Дж. Оттенбург (Ottenburghs, 2018) приводит семь видов птиц, для которых генетическими методами доказано в той или иной степени гибридное происхождение: итальянский воробей (*Passer italiae*), камышевка Одюбона (*Setophaga auduboni*) (Brelford, et. al, 2011), галапагосский пересмешник (*Mimus parvulus bauri*), гавайская утка (*Anas wyvilliana*), краснозобая казарка (*Branta ruficollis*), желтошапочная пипра (*Lepidothrix vilasboasi*) и один вьюрок Дарвина на острове Дафна. В этой статье приводятся конкретные методы, которые были использованы для доказательства гибридного происхождения этих видов.

П.В. Пфандер, исходя из морфологических признаков, считает, что алеутский подвид сапсана произошел в результате гибридизации сапсана с кречетом (Пфандер, 2011).

Интересно, что в XIX веке были описаны певчие птицы Брюстера и Лоуренса, про которых затем было доказано, что они являются гибридами *Vermivora pinus* и *V. chrysoptera*, а не отдельными видами (предположение об этом было высказано уже в конце XIX века) (Shapiro, 2005).

Дж. Оттенбург (Ottenburghs, 2019) пишет о том, что гибридизация не всегда ограничивается двумя видами, а некоторые виды могут образовывать гибриды с несколькими разными видами. Он предложил изображать гибридизацию в виде сети, а виды, которые скрещиваются с наиболее большим количеством других видов, например, обыкновенный фазан (*Phasianus colchicus*), кряква (*Anas platyrhynchos*) и серебристая чайка (*Larus argentatus*), будут узлами в таких сетях. Затем он предлагает количественно оценивать частоту гибридизации между различными видами, соединяя более толстыми линиями те виды, которые чаще дают гибриды, и предполагает, что такие сети гибридизации являются важной отправной точкой для дальнейшего изучения многовидовой гибридизации. Также он пишет, что появление геномных данных дает возможность исследовать экологические и эволюционные последствия межвидовой гибридизации, и еще предстоит определить, насколько распространена межвидовая интрогрессия у птиц и как часто этот процесс способствует адаптивным изменениям.

Таким образом, наш обзор литературы показывает, что вопросы гибридизации различных видов в дикой природе и зоопарках имеют большое научное и практическое значение, особенно, в вопросах сохранения биоразнообразия.

### Литература

- Глуценко Ю.Н., Рогаль А.П., 2019. Новая встреча предполагаемого гибрида бургомистра *Larus hyperboreus* и восточносибирской чайки *L. vegae* у южных берегов Приморского края. // Русский орнитологический журнал, выпуск: 1751, т. 28, с. 1451-1452. (Электронный ресурс: <https://readera.org/novaja-vstrecha-predpolagaemogo-gibrida-burgomistra-larus-hyperboreus-i-140242617>)
- Коблик Е.Ф., Редькин Я.А., 2016. Горячие точки таксономии гусеобразных фауны России и сопредельных регионов. // Русский орнитологический журнал, выпуск: 1288, т. 25, с. 1811-1827. (Электронный ресурс: <https://readera.org/gorjachie-tochki-taksonomii-guseobraznyh-fauny-rossii-i-sopredelnyh-regionov-140160262>)
- Остапенко В.А. Случай гибридизации домашней утки (*Anas platyrhynchos* L., 1758 – var. *domestica*) и нильского гуся (*Alopochen aegyptiacus* L., 1766). // Науч. исслед. в зоолог. парках. Вып. 11. – М., 1999, с. 25-27.
- Остапенко В.А., Бессарабов Б.Ф., 2014. Водоплавающие птицы в природе, в зоопарках и на фермах: классификация, биология, методы содержания, болезни, их профилактика и лечение. Учебное пособие. - М.: ЗооВетКнига. 2014. – 251 с. (Электронный ресурс: <https://docplayer.com/27066592-V-a-ostapenko-b-f-bessarabov-vodoplavayushchie-pticy-v-prirode-zooparkah-i-na-fermah-klassifikaciya-biologiya-metody-soderzhaniya.html>)
- Остапенко В.А., Скуратов Н.И., Гибриды и аберрации окраски уток в Московском зоопарке. // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны, природы. Вып. 3. / Мат. третьей Международ. науч.-прак. конф. Посвященной Всемирному дню Земли

- и началу десятилетия по восстановлению Экосистем. 22 апреля 2021 года. – М.: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021, с. 117-123.
- Панов Е.Н., 2001. Межвидовая гибридизация у птиц: эволюция в действии, Природа, № 6 (Электронный ресурс: [http://vivovoco.astronet.ru/vv/journal/nature/06\\_01/bird.htm](http://vivovoco.astronet.ru/vv/journal/nature/06_01/bird.htm))
- Пфандер П.В., 2011. Полувида и нераспознанные гибриды (на примере хищных птиц) // Пернатые хищники и их охрана, 23, стр. 74-105. (Электронный ресурс: [http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC23/RC23\\_074-105\\_Pfander.pdf](http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC23/RC23_074-105_Pfander.pdf))
- Belterman R.H.R. & De Boer L.E.M., 1984. A karyological study of 55 species of birds, including karyotypes of 39 species new to cytology. // Genetica, 65, 39-82.
- Brelsford A., Milá B., Irwin D.E., 2011. Hybrid origin of Audubon's warbler. // Mol. Ecol. Jun, 20 (11): 2380-9.
- Clark W.S., Witt C.C., 2006. First known specimen of a hybrid *Buteo*: Swainson hawk (*Buteo swainsoni*) x Rough-Legged hawk (*B. lagopus*) from Louisiana // The Wilson Journal of Ornithology, vol.118, pp. 42-52.
- Dreyer P. & Gustavsson C.G., 2010. Photographie documentation of a Swan Goose x Snow Goose *Anser cygnoides* x *Anser caerulescens* hybrid and its offspring with a Barnacle Goose (*Branta leucopsis*) – a unique three-species cross. // Ornithol. Anz., 49: 41-52.
- Elorriaga J. & Muñoz A.-R., 2013. Hybridisation between the Common Buzzard *Buteo buteo* and the North African race of Long-legged Buzzard *Buteo rufinus cirtensis* in the Strait of Gibraltar: Prelude or prelude to colonization // Ostrich – Journal of African Ornithology, 84 (1): 41-45.
- Jowers M.J., Sánchez-Ramírez S., Lopes S., Karyakin I., Dombrovski V., Qninba A., Mohammed V., Valkenberg T., Onofre N., Ferrand N., Beja P., Palma L., Godinho R., 2018. Population Processes of Genetic Divergence in Palearctic Buzzards During the Late Pleistocene: Advance Report, Пернатые хищники и их охрана 2018, спец. выпуск 1. (Электронный ресурс: [http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC-s1/RC-s1\\_Proc-Jowers-et-al-220-221.pdf](http://docs.sibecocenter.ru/programs/raptors/RC-s1/RC-s1_Proc-Jowers-et-al-220-221.pdf))
- Hull J.M., Savage W., Smith J.P., Murphy N., Cullen L., Hutchins A.C., Ernest Holly B., 2007. Hybridization among Buteos: Swainson's Hawks (*Buteo swainsoni*) x Red-tailed Hawks (*Buteo jamaicensis*). // The Wilson J. of Ornithology, 119 (4): 579-584.
- Kleindorfer S., O'Connor J.A., Dudaniec R.Y., Myers S.A., Robertson J., and Sulloway F.J., 2014. Species Collapse via Hybridization in Darwin's Tree Finches. // The American Naturalist, Vol. 183, No. 3 (March 2014), pp. 325-341.
- Kulikova I.V., Zhuravlev Yu.N., McCracken K.G., 2004. Asymmetric hybridization and sex-biased gene flow between eastern spot-billed ducks (*Anas zonorhyncha*) and mallards (*Anas platyrhynchos*) in the Russian Far East. // Auk 121: 930–949.
- Kulikova I.V., Zhuravlev Yu.N., 2010. Genetic structure of the Far Eastern population of Eurasian wigeon *Anas penelope* inferred from sequencing of the mitochondrial DNA control region. // Russian Journal of Genetics. Том: 46, № 8, с. 976-981.
- McCarthy E., 2006. Handbook of Avian Hybrids of the World, Oxford University Press (Электронный ресурс: <https://spinus.info/Images/books/AH743697479746.pdf>)

- McCracken K.G. and Wilson R.E., 2011. Gene Flow and Hybridization between Numerically Imbalanced Populations of Two Duck Species in the Falkland Islands. (Электронный ресурс: [https://pdfs.semanticscholar.org/707a/6842687f7ecfc1e206c628f0080e9ac76fd0.pdf?\\_ga=2.221272862.701662524.1653477050-1641104048.1632825096](https://pdfs.semanticscholar.org/707a/6842687f7ecfc1e206c628f0080e9ac76fd0.pdf?_ga=2.221272862.701662524.1653477050-1641104048.1632825096))
- Ottenburgh J., Ydenberg R.C., Van Hooft P., Van Wieren S.E., Prins H.H.T., 2015. The Avian Hybrids Project: gathering the scientific literature on avian hybridization. // IBIS (2015), 157, 892–894. (Электронный ресурс: <https://www.sfu.ca/biology/wildberg/NewCWEPage/papers/Ottenburghsetallbis2015.pdf>)
- Ottenburghs J., van Hooft P., van Wieren S.E., Ydenberg R.C. and Prins H.H.T., 2016. Hybridization in geese: a review. // Frontiers in Zoology, volume13: article number 20. (Электронный ресурс: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4866292/>)
- Ottenburghs J., 2018. Exploring the hybrid speciation continuum in birds. // Ecol. Evol.; 8 (24): 13027-13034.
- Ottenburghs J., 2019. Multispecies hybridization in birds. // Avian Research, volume 10, Article number: 20. (Электронный ресурс: <https://avianres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40657-019-0159-4>)
- Peters J.L., Zhuravlev Y., Fefelov I., Logie A., Omland K.E., 2007. Nuclear loci and coalescent methods support ancient hybridization as cause of mitochondrial paraphyly between gadwall and falcated duck (*Anas spp.*). // Evolution, Aug; 61 (8): 1992-2006.
- Peters J.L., Sonsthagen S.A., Lavretsky P., Rezsutek M., Jonson W.P., McCracken K.G., 2014. Interspecific hybridization contributes to high genetic diversity and apparent effective population size in an endemic population of mottled ducks (*Anas fulvigula maculosa*). // Conservation Genetics, volume 15, pp. 509–520.
- Randler C., 2002. Avian hybridization, mixed pairing and female choice. // Animal behavior. Volume 63, Issue 1, 103-119.
- Rhymer J.M., 2006. Extinction by hybridization and introgression in anatine ducks. // Acta Zoologica Sinica 52 (Supplement): 583–585.
- Shapiro L., 2005, Hybrids of Golden-winged and Blue-winged Warblers – American More Than Meets the, BIRDING, MAY/JUNE 2005. (Электронный ресурс: [https://www.aba.org/birding\\_archive\\_files/v37n3p278.pdf](https://www.aba.org/birding_archive_files/v37n3p278.pdf))
- Toews D.P.L., Streby H.M., Burket L. and Taylor S.A., 2018. A wood-warbler produced through both interspecific and intergeneric hybridization. // Biology Letters, The Royal Society. 14(11). (Электронный ресурс: [https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2018.0557?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2018.0557?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed))

## КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ И ДРУГИХ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В УЧЕБНОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ И СМЕЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

**С.Л. Нестерчук<sup>1</sup>, В.А. Остапенко<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина,

<sup>2</sup>ГАУ «Московский зоопарк»; Москва, РФ;

[nesterchuk\\_zoolog@mgavm.ru](mailto:nesterchuk_zoolog@mgavm.ru)

**Аннотация.** Используя луговое сено для культивирования простейших и других микроскопических водных беспозвоночных можно получать длительные культуры, содержащие более 13 видов (групп) животных. В ходе исследования культур, полученных из естественного пруда или аквариума, были выявлены беспозвоночные организмы, относящиеся к простейшим – типы *Sarcomastigophora* Саркомастигофоры, *Ciliophora* Инфузории, а также многоклеточные животные, относящиеся к типам *Rotifera* Коловратки, *Nemathelminthes* Круглые черви, *Annelida* Кольчатые черви. Сравнимые результаты культивирования могут быть получены при использовании в качестве исходного материала образцов как из природных водоемов, так и из комнатных аквариумов. Культивирование простейших и других микроскопических водных беспозвоночных для целей демонстрации видового разнообразия нецелесообразно проводить более 4 недель, так как в дальнейшем количество выявляемых видов сокращается примерно в 2 раза – до 6-7 видов на 7-8 недели культивирования по сравнению с 11-12 и более, на 3-4 неделе.

**Ключевые слова:** зоокультура, простейшие, водные беспозвоночные животные, видовое разнообразие, экологическая суццессия

## CULTIVATION OF PROTOZOA AND OTHER AQUATIC INVERTEBRATES IN EDUCATIONAL AND RESEARCH WORK IN THE FIELD OF ZOOLOGY AND RELATED AREAS

**S.L. Nesterchuk, V.A. Ostapenko**

**Abstract.** Using meadow hay to cultivate protozoa and other microscopic aquatic invertebrates, it is possible to obtain long-term cultures containing more than 13 species (groups) of animals. In the course of the study of cultures obtained from a natural pond or aquarium, invertebrate organisms belonging to the protozoa were identified – types *Sarcomastigophora*, *Ciliophora* (Infusoria), as well as multicellular animals belonging to the types *Rotifera*, *Nemathelminthes*, *Annelida*. Comparable cultivation results can be obtained by using samples from both natural reservoirs and indoor aquariums as a starting material. Cultivation of protozoa and other microscopic aquatic invertebrates for the purpose of demonstrating species diversity is impractical to spend more than 4 weeks, since in the future the number of detected species is

reduced by about 2 times - to 6-7 species at 7-8 weeks of cultivation compared to 11-12 at 3-4 weeks.

**Keywords:** zooculture, protozoa, aquatic invertebrates, species diversity, ecological succession

Для лучшего освоения учебного материала по зоологии и смежным дисциплинам в вузах биологической направленности на практических занятиях рекомендовано использование не только коммерческих фиксированных препаратов, но и препаратов на основе живых культур простейших и других водных беспозвоночных [1, 2]. Такие препараты живых организмов позволяют студентам изучать и наблюдать не только строение животных, но и их движение, питание, поведение и также изучать различные таксисы и реакции на условия окружающей среды. Использование живых культур простейших и других водных беспозвоночных позволяет проводить исследования различной направленности: например, изучение токсичности антипротозойных препаратов или степень влияния экологических загрязнителей на виды-индикаторы состояния гидробиоценозов. Нами ранее были успешно использованы культуры водных ракообразных и моллюсков для изучения природных очагов циркуляции вирусных инфекций, особенно относящихся к группе сапронозов [3, 4, 5]. Также, использование живых культур гидробионтов позволяет ознакомиться с видовым разнообразием природных биоценозов и изучать варианты экологических сукцессий.

**Целью** данного исследования было изучение динамики развития различных видов и групп простейших (подцарства Protozoa) и других водных беспозвоночных (типы Rotifera Коловратки, Nematelminthes Круглые черви, Annelida Кольчатые черви) в культурах, полученных из материала естественного пруда Московской области Российской Федерации, а также из аквариума кафедры зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова Московской академии ветеринарной медицины и биотехнологии (рис. 1-2). Для получения живых культур водных беспозвоночных к исходному материалу из пруда или аквариума добавляли луговое сено из расчета 2 г сена на 100 мл исходного материала. Культивирование животных проводили при комнатной температуре и анализировали содержимое культур на различных сроках культивирования до 8 недель с момента начала культивирования с использованием светового микроскопа. Оценивали не только видовой состав (группы и роды простейших и других беспозвоночных), но также и их общую численность в поле зрения микроскопа, численность отдельных видов и группы животных и видовое разнообразие на различных сроках культивирования. Численность видов в культуре оценивали по системе 4 балла, где ++++ - массовый доминантный вид, + - встречаются единичные особи в препаратах.



Рис. 1. Пруд вблизи д. Покровка Клинского района Московской области



Рис. 2. Аквариум кафедры зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова

Тема нашей работы будет интересна не только студентам вузов, но и школьникам, и взрослым, так как равнодушным к знакомству с движущимися и неподвижными микроскопическими объектами не бывает. Особенно пригодятся результаты наших исследований на уроках зоологии, биологии, занятиях кружка «Занимательная биология», факультативах и при проведении студенческих исследований, в этом актуальность и практическая значимость работы. По результатам наших исследований будут составлены методические материалы в виде таблиц по микроорганизмам, определенным с помощью определителей.

Определение водных микроорганизмов является очень сложным делом. Бывает трудно рассмотреть, зафиксировать быстро двигающиеся живые объекты. Не менее сложно выделить микроскопические детали морфологии для определения видов. Определение проводилось до рода и, по возможности, до вида [6, 7, 8].

### Результаты и обсуждение

В ходе исследования микроскопических организмов культур, полученных из естественного пруда или кафедрального аквариума, были выявлены беспозвоночные организмы, относящиеся к простейшим – типы *Sarcomastigophora* Саркомастигофоры, *Ciliophora* Инфузории, а также многоклеточные животные, относящиеся к типам *Rotifera* Коловратки, *Nemathelminthes* Круглые черви, *Annelida* Кольчатые черви. Сравнительные результаты культивирования водных беспозвоночных из разных источников получения исходного материала для культуры на различные сроки культивирования представлены в таблицах 1, 2, 3, 4, 5.

Прежде всего, необходимо отметить, что нами не выявлено существенных различий в результатах культивирования простейших из двух источников исходного материала для культивирования: естественный пруд или кафедральный аквариум. И в том, и в другом случае через 3-4 недели с начала культивирования мы наблюдали во всех культурах примерно те же 7-8 видов (групп) простейших с преобладанием инфузории туфельки после месяца культивирования. Также не было выявлено существенных различий в культурах и в видовом разнообразии многоклеточных беспозвоночных – коловраток двух родов *Brachionus sp.* и *Philodina sp.*, и кольчатых червей семейства *Naididae*. Таким образом, вода из аквариума вполне может быть подходящим источником исходного материала для получения культур простейших и других микроскопических водных беспозвоночных. Некоторые различия мы наблюдали в видовом составе культур при использовании в качестве исходного материала образцов из верхних слоев водоема (планктон) или придонных слоев (бентос). Однако, они были более выражены на ранних сроках культивирования и касались видов с малой численностью. Что также могло быть и результатом необнаружения таких видов в ограниченном количестве препаратов.

Таблица 1. Сравнительные результаты культивирования водных беспозвоночных из различных источников через 3 недели культивирования

результаты культивирования беспозвоночных	источник проб для культивирования и анализа			
	пруд в подмосковье		аквариум на кафедре	
	планктон	бентос	планктон	бентос
общее количество обнаруженных видов	9	11	9	
общее количество в поле зрения микроскопа, шт (увеличении 10 x 4)	более 100	20	10	
Тип Саркомастигофоры <i>Sarcomastigophora</i>				
Амеба протейс <i>Amoeba proteus</i>	.++	.+	.+	
Амеба радиола <i>Amoeba radiosa</i>		.+	.+	
Арцела <i>Arcella vulgaris</i>				
Дифлюгия <i>Diffugia sp.</i>		.+		
Тип Инфузории <i>Ciliophora</i>				
<i>Calpoda sp./ Glaucoma sp.</i>	.+++	.+	.+	
Инфузория туфелька <i>Paramecium caudatum</i>	.++	.+++	.++	
другие виды рода <i>Paramecium sp.</i>	.+	.+	.+	
Дилептус <i>Dileptus anser</i>	.++	.+		
<i>Euplotes patella</i>	.+	.+	.++	
р. Стилонихия <i>Stylonichia sp.</i>			.++	
р. Сувойки <i>Vorticella sp.</i>				
Тип Коловратки <i>Rotifera</i>				
р. <i>Brachionus sp.</i>	.+	.+	.+	
р. <i>Philodina sp.</i>	.+	.+	.+	
Тип Кольчатые черви <i>Annelida</i>				
Сем. Водяные змейки <i>Naididae</i>	.+	.+		

Таблица 2. Сравнительные результаты культивирования водных беспозвоночных из различных источников через 4 недели культивирования

результаты культивирования беспозвоночных	источник проб для культивирования и анализа			
	пруд в подмосковье		аквариум на кафедре	
	планктон	бентос	планктон	бентос
общее количество обнаруженных видов	10	9	10	6
общее количество в поле зрения микроскопа, шт (увеличении 10 x 4)	40	40	30	5
Тип Саркомастигофоры <i>Sarcomastigophora</i>				
Амеба протейс <i>Amoeba proteus</i>	.+		.++	
Амеба радиоза <i>Amoeba radiosa</i>			.+	
Арцела <i>Arcella vulgaris</i>				
Дифлюгия <i>Diffugia sp.</i>				
Тип Инфузории Ciliophora				
<i>Calpoda sp./ Glaucoma sp.</i>	.++	.+++	.++	
Инфузория туфелька <i>Paramecium caudatum</i>	.++++	.++++	.++++	.+++
другие виды рода <i>Paramecium sp.</i>	.+	.+	.+	
Дилептус <i>Dileptus anser</i>	.++	.+		.+
<i>Euplotes patella</i>			.++	.++
р. Стилонихия <i>Stylonichia sp.</i>	.+	.++	.+++	.++
р. Сувойки <i>Vorticella sp.</i>	.++	.+	.+	
Тип Коловратки Rotifera				
р. <i>Brachionus sp.</i>	.++	.+	.+	.+
р. <i>Philodina sp.</i>	.+	.+	.+	.++
Тип Кольчатые черви Annelida				
Сем. Водяные змейки Naididae	.+	.+		

Таблица 3. Сравнительные результаты культивирования водных беспозвоночных из различных источников через 5 недель культивирования

результаты культивирования беспозвоночных	источник проб для культивирования и анализа			
	пруд в подмосковье		аквариум на кафедре	
	планктон	бентос	планктон	бентос
общее количество обнаруженных видов	7	5	8	5
общее количество в поле зрения микроскопа, шт (увеличении 10 x 4)	50	40	5	5
Тип Саркомастигофоры <i>Sarcomastigophora</i>				
Амеба протейс <i>Amoeba proteus</i>			.+	
Амеба радиоза <i>Amoeba radiosa</i>				
Арцела <i>Arcella vulgaris</i>				
Дифлюгия <i>Diffugia sp.</i>		.+		
Тип Инфузории Ciliophora				
<i>Calpoda sp./ Glaucoma sp.</i>		.+++		
Инфузория туфелька <i>Paramecium caudatum</i>	.++++	.++++	.++	.++++
другие виды рода <i>Paramecium sp.</i>	.+	.+	.+	
Дилептус <i>Dileptus anser</i>	.+			
<i>Euplotes patella</i>			.+++	.+++
р. Стилонихия <i>Stylonichia sp.</i>	.+++	.+++	.+	.+
р. Сувойки <i>Vorticella sp.</i>	.+		.+	
Тип Коловратки Rotifera				
р. <i>Brachionus sp.</i>	.++		.++	
р. <i>Philodina sp.</i>	.+		.+	.+++
Тип Кольчатые черви Annelida				
Сем. Водяные змейки Naididae				.+

Таблица 4. Сравнительные результаты культивирования водных беспозвоночных из различных источников через 7 недель культивирования

результаты культивирования беспозвоночных	источник проб для культивирования и анализа			
	пруд в подмосковье		аквариум на кафедре	
	планктон	бентос	планктон	бентос
общее количество обнаруженных видов	6	6	4	6
общее количество в поле зрения микроскопа, шт (увеличения 10 x 4)	5	5	5	5
Тип Саркомастигофоры <i>Sarcomastigophora</i>				
Амёба протейс <i>Amoeba proteus</i>	.+	.+		
Амёба радиоля <i>Amoeba radiosa</i>				
Арцела <i>Arcella vulgaris</i>				
Дифлюгия <i>Diffugia sp.</i>				
Тип Инфузории Ciliophora <i>Calpoda sp./ Glaucoma sp.</i>				
Инфузория туфелька <i>Paramecium caudatum</i>	.+++	.++++		
другие виды рода <i>Paramecium sp.</i>				
Дилептус <i>Dileptus anser</i>	.+	.+		
<i>Euplotes patella</i>	.+	.++	.++	.++
р. Стилонихия <i>Stylonichia sp.</i>	.+	.++	.+	.+
р. Сувойки <i>Vorticella sp.</i>				
Тип Круглые Черви Nematelminthes Пресноводная нематода	.++			.++
Тип Коловратки Rotifera р. <i>Brachionus sp.</i>				.++
р. <i>Philodina sp.</i>	.++	.+	.++++	.+
Тип Кольчатые черви Annelida Сем. Водяные змейки Naididae			.++	.++++

Таблица 5. Сравнительные результаты культивирования водных беспозвоночных из различных источников через 8 недель культивирования

результаты культивирования беспозвоночных	источник проб для культивирования и анализа			
	пруд в подмосковье		аквариум на кафедре	
	планктон	бентос	планктон	бентос
общее количество обнаруженных видов	6	8	7	6
общее количество в поле зрения микроскопа, шт (увеличения 10 x 4)	10	5	5	7
Тип Саркомастигофоры <i>Sarcomastigophora</i>				
Амёба протейс <i>Amoeba proteus</i>	.+	.++		
Амёба радиоля <i>Amoeba radiosa</i>				
Арцела <i>Arcella vulgaris</i>	.++	.+		
Дифлюгия <i>Diffugia sp.</i>				
Тип Инфузории Ciliophora <i>Calpoda sp./ Glaucoma sp.</i>				.++
Инфузория туфелька <i>Paramecium caudatum</i>	.+++	.+++	.+	
другие виды рода <i>Paramecium sp.</i>				
Дилептус <i>Dileptus anser</i>		.+		
<i>Euplotes patella</i>		.+	.++	.+
р. Стилонихия <i>Stylonichia sp.</i>	.++	.+	.++	.+
р. Сувойки <i>Vorticella sp.</i>				.+
Тип Круглые Черви Nematelminthes Пресноводная нематода	.+	.+		.+
Тип Коловратки Rotifera р. <i>Brachionus sp.</i>			.+	
р. <i>Philodina sp.</i>	.++++	.+	.+++	.+++
Тип Кольчатые черви Annelida Сем. Водяные змейки Naididae			.+	.+++

Интересны данные по сукцессии простейших и коловраток в процессе культивирования. На ранних сроках культивирования массовыми видами являются инфузории *Calpoda sp.* и *Glaucoma sp.*, тогда как через 3-4 недели их сменяют крупные инфузории тифельки *Paramecium caudatum*. Амебы как обыкновенная, так и раковинные легче обнаруживаются в культурах на ранних сроках культивирования, после 4 недель культивирования их количество сокращается. На более поздних сроках культивирования возрастает численность инфузорий стило-нихий *Stylonichia sp.* и сувоек *Vorticella sp.*

Независимо от источника материала для получения культур вначале массовыми видами являются коловратки *Brachionus sp.*, однако на 5-6 неделе в процессе сукцессии они массово погибают и в дальнейшем им на смену приходят в большом количестве коловратки *Philodina sp.* Культивирование простейших и других микроскопических водных беспозвоночных для целей демонстрации видового разнообразия нецелесообразно проводить более 4 недель, так как в дальнейшем количество выявляемых видов сокращается примерно в 2 раза – 6-7 видов на 7-8 недели культивирования по сравнению с 10-11 на 3-4 неделе. Поддержание культур более 4 недель имеет смысл для разведения коловраток и кольчатых червей, которые долго могут поддерживаться в культурах при высокой численности.

### Выводы

1. Используя луговое сено для культивирования простейших и других микроскопических водных беспозвоночных можно получать длительные культуры, содержащие более 13 видов (групп) животных: тип саркомастигофоры *Sarcomastigophora* – амеба протей *Amoeba proteus*, амеба радиола *Amoeba radiosa*, обыкновенная арцелла *Arcella vulgaris*, диффлюгия *Diffugia sp.*, тип инфузории Ciliophora – *Calpoda sp.*, *Glaucoma sp.*, инфузория тифелька *Paramecium caudatum*, другие виды рода *Paramecium sp.*, дилептус *Dileptus anser*, *Euplotes patella*, стилонихия *Stylonichia sp.*, сувойки *Vorticella sp.*, тип круглые черви Nematelminthes – пресноводная нематода, тип коловратки Rotifera – *Brachionus sp.*, *Philodina sp.*, тип кольчатые черви Annelida – сем. водяные змейки Naididae.
2. Сравнимые результаты культивирования могут быть получены при использовании в качестве исходного материала образцов как из природных водоемов, так и из комнатных аквариумов.
3. Культивирование простейших и других микроскопических водных беспозвоночных для целей демонстрации видового разнообразия нецелесообразно проводить более 4 недель, так как в дальнейшем количество выявляемых видов сокращается примерно в 2 раза – до 6-7 видов на 7-8 недели культивирования, по сравнению с 11-12 на 3-4 неделе.

### Литература

1. Шалопенок Е.С., Буга С.В. Практикум по зоологии беспозвоночных. Учебное пособие. – Минск: Новое знание, 2002. – 272 с.
2. Честнов В.А. Микромир водоема. Практикум. / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 86 с.
3. Нестерчук С.Л., Остапенко В.А. Использование зоокультуры водных беспозвоночных для изучения теоретических и практических аспектов циркуляции вирусов в природе // Проблемы зоокультуры и экологии. Выпуск 3 / Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк», ЕАРАЗА, Изд-во ЗооВетКнига, 2019. – С. 82-88.
4. Нестерчук С.Л., Остапенко В.А. Использование зоокультуры пресноводных моллюсков *Anodonta cygnea* L. для изучения экологии вирусов гриппа А // Проблемы зоокультуры и экологии. Выпуск 4 / Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк», ЕАРАЗА, 2020. – С. 149-156.
5. Нестерчук С.Л., Остапенко В.А. Длительное переживание вирусов гриппа А в зоокультурах водных беспозвоночных // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2021, № 3. – С. 70-77.
6. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России. / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – 3-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 180 с.
7. Семерной В.П. Гидробиология: методические указания к лабораторному практикуму / Ярослав. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2013. – 84 с.
8. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. – СПб: «Гидрометеиздат», 1977. – 46 с.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ «ЗООНОРМ» И «БИОД-5» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА У *MELLOPSITTACUS UNDULATUS*

**Н.В. Пименов, Е.А. Смирнова, М.А. Ломсков**

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, РФ;  
*lomskovma@mail.ru*

**Аннотация:** В представленной статье отражены результаты сравнительных исследований по определению терапевтической эффективности препаратов «Зоонорм» и «Биод-5», используемых для лечения диспепсий у волнистых попугайчиков. По результатам проведенных исследований было выявлено, что терапевтическая эффективность препарата «Биод-5» составила 100% в дозе 0,3 грамма внутрь 1 раз в день в течение 6 дней. Период переболевания в среднем равнялся 4 дням. Терапевтическая эффективность «Зоонорма» также, как и в случае с первым препаратом, составила 100%, но срок выздоровления был затянут до 5-6 дней, а в составе кишечного микробиома длительное время после использования препарата «Зоонорм» сохраняется дисбактериоз.

**Ключевые слова:** желудочно-кишечные заболевания, попугаи, пробиотики, терапевтическая эффективность, кишечная микрофлора

## COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE DRUGS «ZOOFORM» AND «BIOD-5» IN THE TREATMENT OF DYSPEPSIA OF VARIOUS ETIOLOGIES IN *Melopsittacus undulatus*

**N.V. Pimenov, E.A. Smirnova, M.A. Lomskov**

**Abstract:** In this article presents the results of comparative studies to determine the therapeutic efficacy of the drugs «Zoonorm» and «Biod-5» used for the treatment of dyspepsia in budgies. According to the results of the conducted studies, it was revealed that the therapeutic efficacy of the drug «Biod-5» was 100% at a dose of 0.3 grams orally 1 time a day for 6 days. The recovery period averaged 4 days. The therapeutic effectiveness of «Zoonorm», as well as in the case of the first drug, was 100%, but the recovery period was delayed up to 5-6 days, and dysbiosis persists in the intestinal microflora for a long time after using «Zoonorm».

**Keywords:** gastrointestinal diseases, parrots, probiotics, therapeutic efficacy, intestinal microflora

Антропогенная трансформация окружающей среды, достигающая на настоящий момент глобальных масштабов, оказывает влияние на различные аспекты жизни организмов, существующих в современной биосфере планеты (Лебедев,

Ломсков, 2016). В наибольшей степени под прессом данного воздействия, в первую очередь, находятся уже преобразованные человеком существа – доместифицированные и культивируемые организмы. Подобное влияние со стороны человека носит разнонаправленный характер и, среди прочего, обуславливает физиологические и этологические реакции, морфогенез, изменение нозологического профиля.

Также, следует учитывать, что интенсификация процесса антропогенного преобразования биосферы, снижение пресса естественного отбора (иногда вплоть до полного исключения его воздействия), неразумная гибридизация и непродуманный, бессистемный искусственный отбор ведут к ослаблению организмов, появлению уродств, аномалий, ряда заболеваний и снижению индивидуальной резистентности.

В данном аспекте не являются исключением и одомашненные виды птиц, в частности, волнистые попугайчики (*Melopsittacus undulatus*), впервые завезенные в Европу (изначально на территорию Великобритании) известным натуралистом Джоном Гульдом в середине XIX века (Пименов и др., 2021).

К настоящему моменту времени существует более 100 вариаций окраски и облика доместифицированных форм волнистых попугайчиков, которые по сравнению с дикими формами данного вида обладают меньшей адаптационной способностью, вследствие чего, более подвержены ряду патологий, в том числе и заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

**Цель работы:** определение эффективности применения препаратов «Биод-5» и «Зоонорм» в сравнительном аспекте при желудочно-кишечных заболеваниях у волнистых попугайчиков.

### Материалы и методы

Для проведения исследований особей изучаемого вида попугаев (Psittaciformes). В исследуемой группе были подобраны попугаи с незаразной (неспецифической) патологией. Все попугаи страдали острым расстройством желудочно-кишечного тракта. В каждой группе птицы получали комплексную терапию по индивидуальной схеме.

Учитываемые показатели: возраст птиц, клиническое состояние, количество дней болезни, окончание проявления клинических признаков болезни, сохранность птиц с учетом причин отхода, микробный пейзаж толстого отдела кишечника.

Бактериологические исследования кишечного содержимого птиц опытной и контрольной групп проводили по методу Эпштейн-Литвак в модификации Соколовой (Грязнева, 2004).

Первичную идентификацию энтеробактерий проводили с использованием питательной среды Клиглера. Все исследования были выполнены по общепринятым методикам (Кудрявцев и др., 2006).

Для сравнительной оценки терапевтической эффективности были выбраны следующие препараты:

- «Зоонорм» (пробиотик, лечебные свойства которого определяются *Bifidum bacterium bifidum* штамма №1, иммобилизованными на частицах измельченного активированного угля),
- «БИОД-5» (пробиотик, в состав которого входят бактерии рода *Bacillus*, штаммы *B. subtilis* ТПИ 13 и *B. subtilis* ТПИ 11) (Смирнов, Косюк, 2007; Сорокунова, 2006).

### Результаты исследований

Микрофлора толстого кишечника подразделяется на главную, сопутствующую и остаточную. Принимая всю микрофлору толстого кишечника за 100 %, к главной (бифидобактерии) относят 90 %, к сопутствующей (лактобактерии, эшерихии, энтерококки и др.) – около 10 %, к остаточной (клебсиеллы, протейи, дрожжи, клостридии, стафилококки, аэробные бациллы и др.) – не более 1 %.

Для исследований были сформированы по мере обращения две группы попугаев с признаками диареи: опытная и контрольная – по 6 птиц в группе. Первой группе давали «Биод-5» в дозе 0,3 грамма внутрь 1 раз в день в течение 6 дней, второй группе – препарат «Зоонорм» по инструкции. После проведенного лечения у попугаев исследовали микрофлору кишечного содержимого, данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Микробный пейзаж толстого отдела кишечника у попугаев после применения «Зоонорм» и «Биод-5»

№ п/п	Количество микроорганизмов в 1 г. фекалий в дни исследований <sup>1</sup>								
	<i>E. coli</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>St. epidermicus</i>	<i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	Энтерококки	Лактобактерии	Бифидобактерии
<b>Контрольная группа (препарат Зоонорм)</b>									
1	2,5± 0,5×10 <sup>7</sup>	-	-	2,7± 0,5×10 <sup>4</sup>	-	2,6± 0,5×10 <sup>3</sup>	3,7± 0,5×10 <sup>7</sup>	7,8± 0,4×10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup> ±10
<b>Опытная группа (препарат Биод-5)</b>									
2	3,4± 0,3×10 <sup>7</sup>	-	-	2,3± 0,5×10 <sup>3</sup>	-	-	1,1± 0,3×10 <sup>6</sup>	6,7± 0,4×10 <sup>7</sup>	10 <sup>9</sup> ±100

<sup>1</sup> В таблице приведены средние значения показателей микрофлоры толстого кишечника в опытной и контрольной группах

Анализ представленных в таблице 1 данных свидетельствует о высокой антагонистической активности препарата «Биод-5» в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры кишечника попугаев. После курса лечебной обработки из толстого отдела кишечника попугаев микроорганизмы нормальной микрофлоры были выделены в высокой концентрации и соответствовали физиологическим нормам.

В результате определения микрофлоры желудочно-кишечного тракта у попугаев, которые получали препарат «Зоонорм», было установлено, что микробный пейзаж у птиц контрольных групп после лечения представлен кишечной палочкой, эпидермальным стафилококком, энтерококками, лакто- и бифидобактериями в концентрациях, соответствующих среднефизиологическим нормам.

В ходе исследований было установлено, что терапевтическая эффективность препарата «Биод-5» составила 100 %, период переболевания у птиц до клинического оздоровления составил в среднем 3,33±0,33 дня. По истечении этого срока фекалии у попугаев приобретали естественную консистенцию, восстанавливался аппетит и активность.

Терапевтическая эффективность «Зоонорм» – традиционного средства пробиотической коррекции кишечных расстройств у декоративных домашних птиц, в свою очередь, также составила 100 %, однако срок выздоровления при использовании данного препарата был 4,67±0,46 дней, что его характеризует как достоверно больший. Также следует отметить, что в составе кишечной микробиоты присутствовал цитробактер, а доля бифидобактерий и лактобактерий была ниже, чем в опытной группе.

Следует отметить, что развитие дисбактериоза на фоне различных болезней, стресс-факторов, лечения антибактериальными препаратами – явление, достаточно часто встречающееся у различных домашних животных, в том числе и декоративных птиц. Данное состояние влечет за собой резкое уменьшение в кишечной микробиоте симбиотических бактерий и, как правило, интенсивное размножение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. В результате, на примере волнистых попугаев, – возникает расстройство пищеварения, сопровождающееся диареей, снижением резистентности организма и повышением чувствительности к различным инфекционным, паразитарным и незаразным болезням. Ввиду этого применение с профилактической и терапевтической целью бактерий-антагонистов патогенной и условно-патогенной микрофлоры является в настоящее время обоснованным методом, используемым в ветеринарной практике.

### Литература

1. Грязнева Т.Н. Разработка глубинного способа культивирования бацилл – компонентов пробиотика Биод-5 // Биотехнология. - 2004. № 5. – С. 67-68.
2. Кудрявцев В.А., Сафронова Л.А., Осадчая А.И. и др. Влияние живых культур *Bacillus subtilis* на неспецифическую резистентность организма // Мик-робиол. ж. 2006 - Т. 58, № 2. – С. 46-53.

3. Лебедев, И.Г., Ломсков, М.А. Культивируемые организмы и современная зоология / Проблемы зоологии, экологии и охраны природы // Мат. научн. заочн. конф., посвящ. памяти профессора М.И. Непоклоновой. – М.: Сельскохозяйственные технологии, 2016. – С. 226- 233.
4. Пименов Н.В., Лебедев И.Г., Ломсков М.А. Теоретические основы биологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных: Учебное пособие. – М.: Изд-во «ЗооВетКнига», 2021. – 201 с.
5. Смирнов В.В., Косюк И.В. Адгезивные свойства бактерий рода *Bacillus*-компонентов пробиотика // Микробиологический журн. 2007. – Т. 69, № 6. – С. 36-43.
6. Сорокулова И.Б. Перспективы применения бактерий рода *Bacillus* для конструирования новых биопрепаратов // Антибиотики и химиотерапия. -2006. Т. 41, № 10. – С. 13-15.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РОГОЛИСТНИКА ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ НИТРИФИКАЦИИ В АКВАРИУМИСТИКЕ

**В.И. Пищулина, М.А. Ломсков, А.М. Коновалов**

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация  
*lomskovma@mail.ru*

**Аннотация.** В данной работе проанализирована проблема нарушений азотного цикла в водных экосистемах, а также рассмотрен один из возможных способов ее решения, который был исследован на системах аквариумов. Экспериментальные данные, полученные в ходе работы, могут иметь практическое значение, как для очистки природных водоемов, так и в практике аквариумистики. Более быстрые, экономически выгодные и правильные с точки зрения биологии пути запуска систем, пригодных для рыб и других гидробионтов, нужны в связи с развитием этой области, о котором могут свидетельствовать открытые в последние годы крупные океанариумы.

**Ключевые слова:** азотный цикл, аммонификация, баланс азота, биологическое равновесие, водные экосистемы, роголистник.

## EXPERIENCE OF USING HORNWORT TO ACCELERATE NITRIFICATION PROCESSES IN AQUARIUM STUDIES

**V.I. Pishchulina, M.A. Lomskov, A.M. Konovalov**

**Abstract.** This paper analyzed the problem of disturbances of the nitrogen cycle in aquatic ecosystems, and also examined one of the possible ways to solve it, which was investigated in aquarium systems. The experimental data obtained during the work can be of practical importance both for the purification of natural reservoirs and in the practice of aquarium science. Faster, economically profitable and biology-correct ways to launch systems suitable for fish and other hydrobionts are needed in connection with the development of this area, which may be evidenced by large aquariums discovered in recent years.

**Keywords:** nitrogen cycle, ammonium oxidation, nitrogen balance, biological equilibrium, water ecosystems, hornwort.

Биологическое равновесие обеспечивает феномен круговорота веществ, например, цикл азота, состоящий из нескольких стадий. Для изучения процессов, происходящих в естественных водоемах, используются аквариумы, которые могут служить достоверной моделью (Лебедев, Ломсков, 2016).

Одной из главных целей азотного цикла является превращение аммиака в более безопасные соединения. Так как цикл протекает в несколько стадий,

а особый интерес представляют стадии аммонификация и нитрификация, т.к. именно на этих этапах образуются и утилизируются высокотоксичные аммиак и нитриты (Нетрусов, Котова, 2006). В данной работе будет рассмотрена только аммонификация, т.к. при этом процессе образуется наиболее токсичное соединение, называемое неионизированной формой аммиака.

Аммиак активно взаимодействует с водой, и в водной среде он представлен в двух формах: неионизированной (собственно аммиак, высоко токсичен) и в ионизированной форме (ионы аммония).

Источником аммонийного азота в аквариуме являются непосредственно сами рыбы и бактерии аммонифицирующего звена азотного цикла. К аммонотелическим животным относятся те, у которых основным конечным продуктом азотного обмена, подлежащим выведению из организма, является аммоний и, в гораздо меньшей степени, мочевина (Ильмаст, 2005).

Синтезируемый рыбами и бактериями аммиак является весьма реакционно-способным веществом и очень сильным клеточным и тканевым ядом. Аммиак вызывает денатурацию клеточных белков и, как следствие, потерю их функции. При остром аммиачном отравлении неионизированным аммиаком нарушается деятельность ЦНС, а при хроническом или накопительном отравлении страдают, прежде всего, жабры (т.н. неинфекционный экзогенный жаберный некроз) (Басселеер, 2011).

Цель работы состояла в использовании в качестве субстрата для перифитонной микрофлоры перегнившего роголистника (*Ceratophyllum L.*). Изначально гипотеза состояла в том, что в системах с мертвым растением состояние нормализуется быстрее за счет более активного роста микрофлоры, чем без него, а показатели аммонийного азота вернуться к норме. Для сравнения был использован бактериальный препарат одной известной фирмы на рынке аквариумистики.

Для эксперимента было выбрано шесть аквариумов объемом 50 л с разными условиями, которые можно поделить на следующие три группы:

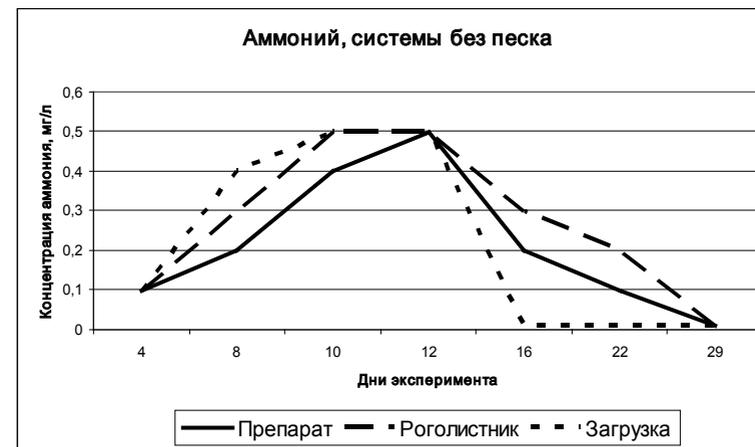
- первая группа включала два аквариума, в которые был добавлен препарат Biodigest Start Up фирмы Prodigio в объеме, указанном в инструкции (по одной ампуле на аквариум);
- во вторую группу аквариумов было добавлено 100 г перегнившего роголистника;
- в третью группу добавили загрузку для биофильтров в объеме 10 л.

В качестве биологической нагрузки в каждый аквариум было добавлено по 5 г мяса креветок.

Наблюдения проводили в течение месяца, температура была установлена на уровне 23°C, при этом периодически производили отбор проб для гидрохимических тестов фирмы JBL. Полученные данные отражены в табл. 1 и на рис. 1.

**Таблица 1.** Концентрации исследуемых соединений в экспериментальных системах (мг\л)

		4	8	10	12	16	22	29
Препарат	NH <sub>4</sub>	0,1	0,2	0,4	0,5	0,2	0,1	<0,05
Роголистник	NH <sub>4</sub>	0,1	0,3	0,5	0,5	0,3	0,2	<0,05
Загрузка	NH <sub>4</sub>	0,1	0,4	0,5	0,5	<0,05	<0,05	<0,05



**Рис. 1.** Динамика концентрации аммонийного азота во второй группе аквариумов

На представленном выше графике видно, что измерения проводились через разные промежутки времени. Это обосновано тем, что рост необходимой биомассы происходил с разной скоростью из-за истощения питательного субстрата.

По шкале цветности, предложенной к тестам, значения концентраций аммония:

- ниже 0,1 мг\л – приемлемые;
- выше 0,2 мг\л – критические, свидетельствуют о нарушении в системе и необходимости применения профилактических мер.

Для разных видов различна точная концентрация, при которой аммиак становится ядовитым. В таблице 2 указан уровень аммиака, который можно рассматривать как безопасный при данных температуре и рН, однако желательно поддерживать данный параметр в диапазоне значений, близких к нулю.

**Таблица 2.** Безопасный уровень аммиака в воде (мг\л)

рН	Температура воды	
	20°С	25°С
6,5	15,4	11,1
7,0	5,0	3,6
7,5	1,6	1,2
8,0	0,5	0,4
8,5	0,2	0,1

Существует прямая зависимость от величины показателя рН и доли неионизированного аммония в общем аммонийном азоте: с увеличением рН на одну единицу она возрастает в 10 раз и, наоборот, с уменьшением рН на 1 единицу – уменьшается в 10 раз. В таблице 3 (по Stoskopf, 1993) показана доля аммиака (в процентах) от суммарного содержания аммонийного азота в зависимости от температуры и рН (для пресной воды).

**Таблица 3.** Доля аммиака от общего аммонийного азота (мг\л)

рН\Температура,°С	4	8	12	16	20	14	28	32
6,0						0,1	0,1	0,1
6,2					0,1	0,1	0,1	0,1
6,4			0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
6,6		0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
6,8	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6
7,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9
7,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4
7,4	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,3	1,7	2,3
7,6	0,5	0,6	0,9	1,2	1,7	2,1	2,7	3,5
7,8	0,7	1,0	1,4	1,8	2,4	3,5	4,2	5,5
8,0	1,2	1,6	2,1	2,9	3,8	5,0	6,5	8,4
8,2	1,8	2,5	3,3	4,5	5,9	7,7	10,0	12,7
8,4	2,8	3,8	5,2	6,9	9,0	11,7	15,0	18,8
8,6	4,4	5,9	7,9	10,5	13,6	17,4	21,8	26,8
8,8	6,8	9,1	12,0	15,7	20,0	25,0	30,6	36,7
9,0	10,3	13,7	17,8	22,7	28,4	34,6	41,2	47,9
9,2	15,5	20,1	25,6	31,8	38,6	45,6	52,6	59,3

В таблице 4 представлено токсическое влияние ионов аммония на различные возрастные группы рыб.

**Таблица 4.** Степень ядовитости ионов аммония (мг\л) в зависимости от величины рН при 25°С

рН\NH <sub>4</sub>	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	2,0	3,0	5,0
7,0								XX
7,5						X	XX	XX
8,0				X	X	XX	XX	XXX
8,2			X	X	XX	XX	XXX	XXX
8,4		X	X	X	XX	XXX	XXX	XXX
8,6	X	X	X	XX	XX	XXX	XXX	XXXX
8,8	X	X	XX	XX	XXX	XXX	XXXX	XXXX
9,0	X	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XXXX	XXXX

*X – возможно поражение чувствительных рыб и молодняка;*

*XX – поражение взрослых рыб, тяжелое поражение молодняка;*

*XXX – тяжелое поражение взрослых рыб, смертельно для молодняка;*

*XXXX – абсолютно смертельно для всех рыб.*

При слабом нарушении биологического равновесия вследствие залповой посадки рыб, тщательной уборке, перекорме, загрязнении аллохтонной микрофлорой, ситуация сама нормализуется за пару дней, в случае сильного нарушения необходимо прибегнуть к определенным мерам, дабы восстановить безопасный уровень аммиака в воде.

Из результатов проведенных экспериментов можно сделать вывод: в системах, где находился перегнивший роголистник стабилизация азотного цикла и установление нормальной микрофлоры проходила гораздо быстрее, чем в пустых системах, и в сравнении с препаратом разница значений показателей не были слишком велики и даже в некоторых случаях достигали меньших значений.

Как можно видеть из изложенного выше материала, для решения проблемы отравления гидробионтов аммонийным азотом, необходимо не только устранить токсичные вещества из системы, но и предупредить их возникновение и повышение их концентрации до опасного уровня. Для этого можно использовать не только импортные медикаменты, но и свои сравнительно экономичные средства дезоксидации, как, например, роголистник.

Таким образом, перегнивший роголистник можно использовать в случаях нарушения биологического равновесия, как в искусственных, так и в естественных водных экосистемах, и это будет являться вполне эффективным и экономически выгодным средством.

## Литература

1. Басселеер, Дж., Новый иллюстрированный справочник по болезням аквариумных рыб. – М.: Учебный центр Аква Лого, 2011. – 232 с.
2. Ильмаст, Н.В., Введение в ихтиологию (учебное пособие). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2005. – 148 с.
3. Лебедев, И.Г., Ломсков, М.А. Культивируемые организмы и современная зоология / Проблемы зоологии, экологии и охраны природы // Мат. научн. заочн. конф., посвящ. памяти профессора М.И. Непоклоновой. – М.: Сельскохозяйственные технологии, 2016. – С. 226- 233.
4. Нетрусов, А.И., Котова И.Б., Микробиология: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2006. – 352 с.
5. Stoskopf, M. K., Fish medicine. – Mexico: W. B. Saunders Company, 1993. – 220 p.

## АДАПТАЦИЯ ИСКУССТВЕННО ВЫКОРМЛЕННОГО ЭДИПОВА ТАМАРИНА (*Saguinus oedipus*) К ГРУППЕ

**И.П. Семенова, Е.О. Некипелова, М.М. Шушакова,  
Т.Н. Третинникова, О.А. Жаркова**

Муниципальное автономное учреждение «Красноярский парк флоры и фауны «Роев ручей», г. Красноярск, РФ,  
[labzoo\\_semenova@mail.ru](mailto:labzoo_semenova@mail.ru)

**Аннотация.** Содержание Эдиповых тамаринов в неволе имеет свои сложности в силу частого отказа от выращивания детенышей. Каждый раз перед сотрудниками зоопарков стоит задача искусственного выкармливания брошенных младенцев и последующего объединения их с конспецификами. Наши наблюдения за поведением искусственно выкормленного Эдипова тамарина в первый месяц после объединения с группой показывают некоторые особенности во взаимодействии детеныша с другими тамаринами и освоении им нового пространства вольера. Не наблюдалось аффилиативных контактов, свойственных приматам, взаимодействие с другими членами группы так и не приобрело функции фасилитации. Выстраивание отношений с членами группы началось с совместных игр с однопометниками. Локомоторные навыки детеныша, выращенного в обедненных условиях, достраивались во время освоения нового пространства. Несмотря на ограничения социальных взаимодействий, детеныш получил возможность дальнейшей социализации в группе.

**Ключевые слова:** отказ от выращивания детенышей, искусственное выкармливание, ранняя сепарация, социальные взаимодействия.

## ADAPTATION OF ARTIFICIALLY FED COTTON-TOP TAMARIN (*Saguinus oedipus*) TO THE GROUP

**I.P. Semenova, E.O. Nekipelova, M.M. Shushakova,  
T.N. Tretinnikova, O.A. Zharkova**

**Abstract.** Keeping Cotton-top tamarins in captivity has its difficulties due to the frequent refusal to grow young. Each time, zoo employees are faced with the task of artificially feeding abandoned babies and then combining them with conspecifics. Our observations of the behavior of the artificially fed Cotton-top tamarin in the first month after combining with the group show some features in the interaction of the cub with other tamarins and its development of a new aviary space. There were no affiliated contacts characteristic of primates, interaction with other members of the group did not acquire the functions of facilitation. Building relationships with members of the group began with joint games with teammates. Locomotor skills of a cub raised in depleted conditions were completed during the development of a new space. Despite

*the limitations of social interactions, the cub was given the opportunity to further socialize in the group.*

**Keywords:** *refusal to grow young, artificial feeding, early separation, social interactions.*

**Введение.** Частой проблемой содержания приматов в условиях зоопарков является отказ от выращивания детенышей. Основная причина, ведущая к этому – формирование устойчивых форм патологического поведения в ответ на неспецифические условия выращивания и содержания, которые накапливаются в популяциях животных в неволе (Федорович, 2011). В первую очередь, речь идет о профилях нарушенного материнского поведения, которые в свою очередь передаются следующим поколениям.

Отказ, как правило, происходит в самый ранний период, вскоре после рождения, когда взаимодействие с материнской особью является критически важным для формирования поведения детеныша. Таким образом, для него складываются условия слишком раннего отлучения от матери и конспецификов; дальнейшее выращивание, если это возможно, берут на себя сотрудники зоопарков. Поскольку в условиях ранней сепарации от материнской особи формируются отклоняющиеся от нормы поведенческие профили во всех сферах взаимодействия с другими членами группы, в том числе и родительского поведения (Федорович, 2011), дальнейшей сложностью будет ввести выращенного людьми примата в группу конспецификов.

Содержание Эдиповых тамаринов в неволе (рис. 1) имеет свои особенности, связанные с экологией вида. Эти приматы живут группами, численность которых может достигать 11 особей. В выращивании детенышей принимают участие размножающиеся самец и самка, а также подростки предыдущих поколений. Опыт содержания различных популяций Эдиповых тамаринов в неволе показывает, что значение имеет совокупный опыт всех членов группы (Jonson, 1991). Важными факторами являются условия выращивания, как самки, так и самца, и неправильное поведение самца потенциально может приводить к отказу от выкармливания детеныша самкой (Макарова, Свириденко, 2009). Большую роль играет также и групповая структура. В отсутствии старших сиблингов, если группа состоит только из родительской пары, вероятность отказа от детенышей повышается. Кроме того, опыт, полученный старшими детенышами при выращивании младших сиблингов, также оказывается важен для формирования более успешных стратегий их собственного родительского поведения (Jonson, 1991).

В парке «Роев ручей» содержится группа Эдиповых тамаринов, состоящая из размножающейся пары и их детенышей разных поколений. Самка Гретта (2015 года рождения), была получена в дар от частного лица в октябре 2017 года. Самец Эйнштейн (2014 года рождения) был получен в августе 2017 года из Московского зоопарка. В ноябре 2017 года животные были успешно соединены в одном вольере и к настоящему времени 6 раз приносили потомство.



**Рис. 1.** Эдипов, хохлатый, или хлопкоголовый тамарин  
(фото из <https://www.pinterest.com/pin/539517230341995125/>)

### **Содержание группы Эдиповых тамаринов в парке «Роев ручей»**

Первые два раза (2018, 2019 гг.) в помете было по одному детенышу (самки), которые были выращены родителями и потом переданы в другие зоопарки. В январе 2020 года родилась пара детенышей – самец и самка. Самец был рожден мертвым или умер вскоре после рождения, самка выросла с родителями и осталась с ними в группе. Таким образом, начала формироваться семейная группа Эдиповых тамаринов, включающая в себя родительскую пару и их детенышей.

Во всех последующих пометах было трое детенышей, и каждый раз тамарины отказывались от выращивания одного или двух из них. В июле 2020 года один из троих детенышей был рожден мертвым (самец), второго (самца) – сотрудники нашли живым в вольере спустя несколько часов после рождения, взрослые особи к нему не подходили, последняя (самка) – выращивалась родителями и осталась в семейной группе. Брошенного самца сотрудники парка содержали отдельно от группы и выкармливали искусственно. Он был активен, не отказывался от еды, охотно взаимодействовал с людьми, однако в ноябре 2020 года умер. В пятый раз в 2021 году, когда семейная группа тамаринов состояла уже из родителей и двух старших сиблингов, принимавших участие в выращивании детенышей и носивших их на себе, из трех рожденных детенышей, отказались от одной самки (Агнеша). Она была найдена в вольере сотрудниками парка жи-

вой в первый день после рождения. Никто из семьи тамаринов не подходил к ней и не обращал внимания. При этом двух ее однопометников (самца и самку) носили на себе как родители, так и старшие сиблинги. Выращенные в группе детеныши остались в семейной группе. Брошенную самку сотрудники выкармливали искусственно. Было принято решение вернуть ее в группу, так как это было единственным позитивным вариантом дальнейшего содержания тамарина. Этот опыт выращивания детеныша Эдипового тамарина и ее последующего объединения с группой описан в нашей статье.

В 2022 году у пары снова родились трое детенышей, от двоих из них (самец и самка) отказались. Брошенные детеныши были найдены живыми, но, к сожалению, выкормить их не удалось. Пол оставшегося в группе детеныша пока не определен.

Группа Эдиповых тамаринов содержится в двух вольерах, соединенных между собой переходом. В холодное время года тамаринам доступен только внутренний теплый вольер. В летнее время переход между внутренним и уличным вольером открыт, и животные могут свободно переходить из одного вольера в другой. Помещения для тамаринов оборудованы подвесными ветками, канатами, гамаками и полками, что позволяет животным перемещаться по верхнему и среднему ярусам вольеров, на полу субстрат из опилок. Кроме того, для обогащения среды приматов часто меняется внутренний интерьер, в вольерах устанавливают новые подвесные кормушки, ветки и т.д.

#### **Условия выращивания детеныша Эдипова тамарина до объединения его с группой**

На момент отъема от группы вес детеныша (Агнеша) составлял 37 грамм (первые сутки после рождения). Эта самка была помещена в переноску, где содержалась на пеленках и мягкой тряпочке, температура поддерживалась с помощью электрической грелки. Кормление осуществлялось из бутылочки молочной смесью NAN через каждые два часа днем и три часа ночью. Примерный объем съедаемой смеси составлял 0,5 мл каждое кормление. Через неделю интервал между дневными кормлениями увеличили до 3 часов. С месячного возраста в рацион детеныша стали вводить кашу «Bebi» и фрукты, сначала мягкие, такие как банан и груша, затем стали давать арбуз и черешню. Постепенно начали предлагать все фрукты, входящие в рацион Эдиповых тамаринов.

В переноске детеныша содержали в течение месяца, затем переместили в клетку, которая располагалась с обратной стороны вольера тамаринов, где группа могла видеть ее через решетку. Для спокойствия детеныша в новой клетке разместили мягкие тряпочки, и она большую часть времени проводила на них. Кормление продолжали осуществлять сотрудники парка.

В возрасте трех месяцев (в августе 2021 г.) Агнешу впервые стали высаживать в группу. Первые две недели она находилась с группой только в дневное время,

примерно с 10 до 17 часов. Клетку с детенышем выставляли в уличный вольер, если дневная температура не опускалась ниже 20°C, и во внутреннее помещение, если на улице было холоднее. Дверца клетки оставалась открытой, и детеныш всегда имел возможность в нее зайти. На ночь клетку снова устанавливали на решетку вольера, детеныша закрывали внутри. Через две недели клетку перенесли во внутренний вольер, и Агнеша стала проводить все время с группой.

Первый месяц за поведением детеныша в группе велись ежедневные наблюдения: 3 раза в день по 20 минут (в утреннее, дневное и вечернее время). В протоколе наблюдения описывали контакты детеныша с остальными членами группы, ее перемещения по вольеру и манипуляции с различными предметами в вольере.

#### **Поведение искусственно выкормленного детеныша Эдипова тамарина в первый месяц после объединения с группой**

**Освоение пространства вольера.** Большую часть времени в течение первых дней Агнеша находилась рядом со знакомой клеткой, и чем дальше она отходила, тем больше проявляла признаки беспокойства: кричала, передвигалась медленным шагом и останавливалась, наблюдались формы аутогруминга: почесывания, перебирание шерсти. Рядом с клеткой вела себя более уверенно: исследовала все доступные предметы вольера – веточки, веревочки, листики и т.д., перебирала их руками, кусала. По несколько раз повторялись прыжки с клетки на ближайшие предметы и обратно. К концу первой недели она уже уверенно передвигалась в среднем ярусе вольера, чаще рядом с решеткой вольера и реже в центре, где были установлены подвесные полки и кормушки. Увеличилась длина прыжков с предмета на предмет.

В целом, ее передвижения по вольеру и прыжки были намного более неуверенными по сравнению с однопометниками, которые к этому времени бегали по вольеру и прыгали с полок на ветки на большие расстояния, переходили из вольера в вольер. Различия в скорости передвижения, частоте и дальности прыжков между детенышем, содержащимся ранее в ограниченном пространстве переноски и клетки, и ее сиблингами, выросшими в группе, были очевидны в течение всего месяца наблюдений. Использование пространства уличного вольера также было ограничено, например, она редко поднималась на верхний ярус вольера и предпочитала передвигаться только вдоль одной стороны вольера по веткам и полкам, запрыгивала на центральные полки и почти никогда не доходила до стены с противоположной стороны от клетки.

На второй неделе клетку установили во внутреннем вольере, и у детеныша появилась возможность снова осваивать новое пространство. Первые несколько дней Агнешу на тряпочке переносили во внешний вольер к группе, так как в переход она не заходила. Не имея возможности находиться рядом со знакомым укрытием, она больше времени стала проводить в верхнем ярусе вольера

у перехода во внутреннее помещение, куда заходили другие тамарины. Через неделю она уже могла переходить из вольера в вольер.

Освоение нового пространства внутреннего помещения имело одну особенность, которая не была очевидна на улице, где в вольере постоянно присутствовали другие члены группы. Тамарины в теплое время предпочитали находиться на улице и во внутренний вольер заходили редко, поэтому нам представилась возможность видеть поведение детеныша в одиночестве. Находясь одна, Агнеша чаще всего сидела в клетке или находилась рядом с ней, и только присутствие других тамаринов в вольере увеличивало ее активность и площадь перемещения по вольеру. К концу месяца наблюдений она уже активно передвигалась по всему вольеру.

В поведении детеныша сохранилось постоянное манипулирование с предметами. По сравнению с другими членами группы, включая ее однопометников, Агнеше было в большей степени свойственно трогать, передвигать, кусать все, что оказывалось рядом с ней в вольере.

**Взаимодействие с другими членами группы** первое время инициировалось только со стороны Агнеши. Взрослые самец и самка, а также сиблинги держались на расстоянии, внешне казалось, что они не замечали присутствия нового детеныша в вольере, а когда она оказывалась рядом, уходили. Отсутствие ответа со стороны других тамаринов вызывало у детеныша беспокойство, она часто кричала и пыталась следовать за ними, отмечались случаи аутогруминга. Большую часть времени она находилась одна и занималась манипулированием с предметами.

Первые контакты были отмечены с однопометниками. С первой недели младшие брат и сестра позволяли новому детенышу находиться рядом, но никогда не подходили сами. Несколько раз Агнеше удавалось схватить одного из них и висеть на его спине. Ко второй неделе младшие сиблинги стали сами инициировать взаимодействие с ней, появились элементы важного для приматов аффилиативного поведения, когда младший сиблинг осматривал и трогал детеныша за волосы на голове. Хотя описанные контакты все еще были кратковременными, намеченная положительная динамика во взаимоотношениях детеныша с однопометниками стабильно проявлялась. В течение третьей недели наблюдались первые игры друг с другом, запрыгивание, хватание и «борьба», и к концу месяца детеныши уже бегали друг за другом, увеличилось время тактильного взаимодействия и совместных игр с захватыванием и удерживанием друг друга.

Со старшими членами группы контакты были ограничены на протяжении всего месяца наблюдений. Тактильное взаимодействие происходило кратковременно и инициировалось исключительно детенышем. Агнеша совершила несколько безуспешных попыток залезть на спину старшему сиблингу и самцу. С течением времени сократилась дистанция, на которую ей позволяли подходить старшие тамарины. Она уже могла сидеть рядом с ними, иногда сидела вплотную, прикасаясь к ним боком или спиной. Когда взрослые тамарины подходили

к ней сами, проявляла настороженность, часто отходила в сторону, прижималась к полу и кричала, но потом возвращалась к ним. Старшие сиблинги, и самка доставали еду из клетки, оставленную для детеныша, ели рядом с ней, старшая самка-подросток забирала еду у Агнеши из рук. За время наблюдений не было отмечено ни одного агрессивного контакта со стороны взрослых тамаринов по отношению к детенышу.

Ограниченность социальных взаимодействий Агнеши с группой очевидна на фоне поведения ее однопометников со взрослыми тамаринами. Самка и самец позволяли младшим сиблингам находиться рядом, сидеть и отдыхать, вплотную прижавшись к ним. Младшие и старшие сиблинги часто затевали совместные «игры», бегали и хватали друг друга, наблюдалось тактильное взаимодействие и груминг со стороны детенышей. Во время беспокойства, например, когда происходил неожиданный шум, младшие сиблинги стремились оказаться рядом с другими членами группы, в то время как Агнеша бежала к клетке или на знакомую тряпочку.

В конце четвертой недели произошло реструктурирование группы. Оно сопровождалось повышенной активностью всех взрослых тамаринов и возникновением агрессивных взаимодействий самки и старших сиблингов. В результате были нанесены травмы старшей самке-подростку, и сотрудникам пришлось отсадить ее от группы в отдельный вольер. Возможно, такое поведение было спровоцировано эструсом взрослой самки, она и оставшаяся в группе самка-подросток в дальнейшем обе метили вольер, самец постоянно бегал по вольеру и был активен.

### **Заключение**

Неспецифические для примата условия выращивания, в отсутствии взаимодействия с другими членами группы в период раннего онтогенеза, повлияли на последующее поведение детеныша в группе и его адаптацию к новым физическим и социальным условиям.

Ограниченность социальных контактов со взрослыми тамаринами сохранялась на протяжении всего месяца наблюдений. Не наблюдалось тактильных контактов и аффилиативного поведения со стороны других членов группы по отношению к ней (груминга, осматривания, касания), важных во взаимоотношениях приматов. Несмотря на то, что Агнеша явно стремилась находиться рядом с самкой, самцом и старшими сиблингами, в их присутствии часто проявляла определенную настороженность. Важным признаком позитивной динамики во взаимоотношениях со взрослыми конспецификами стала возможность сидеть рядом, прижавшись спиной или боком. При этом контакт с другими тамаринами не приобрел функции фасилитации, при явном беспокойстве, она предпочитала находиться в клетке или на тряпочке, где, по всей видимости, могла успокаиваться.

Выстраивание позитивных взаимодействий с младшими сиблингами через совместные игры, пусть порой и лишенных тесных тактильных контактов, таких как груминг, позволило Агнеше адаптироваться и занять нижнюю ступень групповой иерархии. Кроме того, совместные игры с сиблингами имели теперь для детеныша решающее значение в социализации и формировании взрослого социального поведения.

Интересным было стремление к обследованию нового окружения детеныша, содержащегося ранее в предметно-обедненной среде переноски и клетки. Возможно, постоянное перебирание веточек, веревочек, листиков, которые были рядом, изначально имело характер компенсаторной активности на фоне ограниченных социальных контактов, необходимых для приматов. У однопометников, постоянно находившихся в контакте друг с другом или другими членами группы, такая манипуляционная активность была выражена заметно меньше.

Локомоторная активность детеныша также имела свои особенности. Многие навыки, такие как передвижения по веткам и прыжки, достраивались в процессе освоения нового пространства. При этом каждый навык многократно отрабатывался. Такие особенности были заметны при сравнении ее с однопометниками, которые к этому времени активно передвигались по вольеру.

К сожалению, опыт выращивания группой тамаринов в парке каждого следующего поколения детенышей, не способствует уменьшению частоты отказов от них. Наличие взрослых сиблингов, которые теперь принимают участие в выращивании младших детенышей, также не оказало существенного влияния. Тем не менее, опыт объединения, искусственно выкормленного тамарина с группой оказался успешным и имел большое значение для дальнейшей жизни конкретного тамарина.

В настоящее время детеныш содержится совместно с группой, где имеет возможность взаимодействовать с конспецификами и принимает участие в выращивании нового младенца, рожденного в группе.

### ***Литература***

1. Макарова Е.Е., Свириденко Е.В. Случай искусственного выкармливания и последующего объединения с родителями детеныша Эдипова тамарина *Saguinus oedipus* // Научные исследования в зоологических парках, № 25, 2009. – С. 51-56.
2. Федорович Е.Ю. Развитие поведения животных в онтогенезе как результат их взаимодействия с окружением // Вопросы психологии, № 6, 2011. – С. 56-65.
3. Johnson L.D., Petto A.J., Sehgal P. Factors in the rejection and survival of captive cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*) // American Journal of Primatology, V. 25. 1991: 91-102.

## **ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ**

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ КУДРЯВЫХ И РОЗОВЫХ ПЕЛИКАНОВ

**Р.М. Аношин<sup>1</sup>, В.В. Валеев<sup>2</sup>, О.Н. Рудакова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ГАУ «Московский зоопарк», инициатор и координатор программы ЕАРАЗА «Сохранение кудрявого и розового пеликанов», Москва, РФ;

<sup>2</sup>исследователь и разработчик методов компьютерного зрения;

<sup>3</sup>исследователь и координатор Группы компьютерного зрения;  
*romian07@gmail.com*

**Аннотация.** Организация и проведение мониторинга двух видов пеликанов, обитающих в РФ, является одной из задач программы ЕАРАЗА «Сохранение кудрявого и розового пеликанов». Выполнение данной задачи необходимо, в том числе, для оценки состояния популяций данных редких видов и для определения состояния природной среды. Пеликаны в этом случае выступают, как. Важной составляющей работы является оперативная оценка их численности. Для этого создается специальная программа, здесь представлен начальный этап перспективной разработки и ее итоги.

**Ключевые слова:** розовый пеликан, кудрявый пеликан, аридизация, мониторинг, индикаторный вид, учет численности, беспилотник, нейронные сети.

## ON THE EXPEDIENCY AND MODERN METHODS OF ESTIMATING THE NUMBER OF DALMATIAN AND GREAT WHITE PELICANS

**R.M. Anoshin, V.V. Valeyev, O.N. Rudakova**

**Abstract.** Organization and monitoring of two species of pelicans living in the Russian Federation is one of the tasks of the EARAZA program «Conservation of the Dalmatian and the Great White pelicans». The implementation of this task is necessary, among other things, to estimate the state of populations of these rare species and to determine the state of their habitat. Pelicans in this case are represented as indicator species. An important component of the work is the rapid estimation of the populations. In addition, a special program is being initiated for that purpose. In this work, an early stage of forward-looking development and its results are presented.

**Key words:** Great White pelican, Dalmatian pelican, aridization, monitoring, indicator species, accounting for the number, drone, neural networks.

## Введение

Программой ЕАРАЗА<sup>2</sup>: «Сохранение кудрявого (*Pelecanus crispus*) и розового (*P. onocrotalus*) пеликанов» в числе прочих задач предусматривается организация и ведение мониторинга данных видов. Их популяции, гнездящиеся в пределах европейской части Российской Федерации, занимают преимущественно аридные площади и распространены от Нижней Волги на севере ареала, до Таманского полуострова на юге, включая обширные территории Предкавказья и Прикаспийской низменности. Кудрявые пеликаны освоили просторы юга Западной Сибири, Южный Урал. Благополучие данных популяций, да и само их существование тесно связаны с водоемами и рыбой. Не касаясь здесь сибирской популяции кудрявого пеликана, отметим, что в условиях усиливающейся аридизации и общего дефицита воды в южной части европейской части России значительная часть местобитаний пеликанов связана с деятельностью человека, поскольку многие водоемы в регионе – искусственные и питаются за счет поступления воды из системы каналов. Следует учитывать, что многие из них – соленые.

Для гнездования пеликаны, особенно розовые, используют, острова в перекладах соленой части Маныча. Чтобы прокормиться им ежедневно приходится совершать, а в период выкармливания молодняка – неоднократно, полеты на кормежку за десятки километров от гнездовых колоний на распреснённые акватории, богатые рыбой. Как следствие процессов, связанных с аридизацией, количество участков, пригодных для создания гнездовых колоний, которых и так немного, продолжает сокращаться. Пеликанам становится энергетически «нерентабельно» совершать столь дальние полеты. Еще одна проблема – нехватка доступного массового корма для птенцов. Обычно это мелкий карась весом до 50 г. Розовая приносимая родителем «порция» – около полусотни рыбёшек, которых еще нужно наловить. В случае хронического недокорма выживаемость птенцов снижается, они получают «затянутыми» и могут просто не успеть до окончания гнездового периода обрести самостоятельность и способность к дальним перелетам. В конце гнездового периода, на рубеже августа-сентября, значительная часть лётного уже молодняка все еще остается на родительском попечении. Хотя молодые пеликаны уже достигли размеров взрослых птиц и научились летать, их продолжают кормить родители (рис. 1), поскольку преодолеть несколько десятков километров до кормового водоема они пока не в силах. Например, засушливым летом 2020 г. в окрестностях оз. Маныч полностью высохли многие водоемы, среди них и те, где обычно кормились пеликаны. Как следствие, дальность кормовых миграций возросла более чем вдвое. В итоге молодняк розовых пеликанов полностью поднялся на крыло на пару недель позднее, чем, например, в 2021 г. Ситуация, аналогичная той, что была в 2020 г.,

<sup>2</sup> ЕАРАЗА – Евразийская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов (Прим. ред.)

повторилась в сезоне 2022 г., но по другой причине: возросшему количеству розовых пеликанов и их потомству уже не хватает рыбы (устное сообщение сотрудника заповедника «Черные земли» Ю. Бабичева).

Несмотря на постоянно понижающийся уровень воды и возрастающую соленость, искусственные озера Маныч и Маныч-Гудило остаются крупнейшими водоемами в Предкавказье. Здесь пролегает важнейший путь сезонных миграций птиц, особенно весной. Сюда, и на гнездование, и на летовку прилетает огромное количество рыбоядных птиц, в том числе веслоногих. Здесь ежегодно проводят лето около трехсот взрослых розовых пеликанов, которые не приступают к размножению, по-видимому, по причине отсутствия территорий, подходящих для организации гнездовых колоний – островов, где они могли бы чувствовать себя в безопасности. Самая крупная гнездовая колония розовых пеликанов располагается на острове Пеликаньем. В 2020-м году мы насчитали здесь (по аэроснимку) 2214 особей розовых пеликанов и 380 кудрявых (Аношин, Рожков, 2020).



**Рис. 1.** Кормление молодого пеликана. О. Пеликаний, 25.08.2021 г. Весь молодняк колонии розовых пеликанов к этому дню «на крыле», но самостоятельно летают на кормежку далеко не все. Птенец мало уступает взрослой птице (скорее всего, это мама) в размерах, на фотографии видны полностью отросшие маховые перья, тем не менее он еще находится на иждивении родителей

Отметим, что многие географические образования в рассматриваемом районе, особенно из числа связанных с гидрографической сетью, могут иметь не по одному названию, по причине колебаний уровня воды. Этим обусловлены

изменения очертаний береговой линии, образование и исчезновение островов и полуостровов, лиманов и заливов. Так о. Пеликаний, который по причине продолжающегося снижения уровня воды имеет все основания теперь называться архипелагом, в литературе именуется, как остров Колпиц у Кургана (Линьков, 2006). О. Егерский, где в недавнем прошлом располагались колонии пеликанов и бакланов, и который в 2020 г. превратился и остается по настоящее время полуостровом – о. Долгонький. Зато на острове, соседнем с Пеликаньем, за которым еще не закрепилось общеупотребимое название, образовалась еще одна субколония розового пеликана.

Количество гнездящихся на острове розовых пеликанов превысило 1,2 тыс. пар. К «аборигенам» Пеликаньего в 2020 г., в разгар гнездового периода, прибавились вынужденные переселенцы с соединившимся с берегом Егерского. Там сразу поселилась лисица, выкопав нору непосредственно под гнездами пеликанов и бакланов. Пеликаны, в отличие от агрессивных бакланов, такого соседства не терпят и их молодняк, который еще не поднялся «на крыло», перебрался вплавь, на о. Пеликаний, находящийся отсюда в 3,5 км. Общее количество розовых пеликанов только на данной колонии в конце сезона размножения может составлять (обычно успешность гнездования оценивается в 0,8 птенца на пару) 4,3 тыс. особей. Не забываем и о прожорливых бакланах, цаплях.... Складывается впечатление, что и гнездовые площади, и кормовые ресурсы близки к исчерпанию.

Что касается кудрявого пеликана, то этот вид, хотя и имеет более высокий природоохранный статус и занесен в Красную книгу МСОП (розовый – только в Красную книгу Российской Федерации), более пластичен и лучше адаптировался для жизни на северной границе ареала. Недаром он освоил просторы юга Западной Сибири, где располагается самая северная в мире их гнездовая колония. Что касается европейской части страны, то такая колония, в свою очередь, самая северная в Европе, располагается в регионе Нижней Волги, на юге Волгоградской области, на границе с Калмыкией. Розовые пеликаны там тоже отмечены, но они не гнездятся. Кудрявые не образуют столь крупных гнездовых колоний, но при этом прилетают на места гнездования раньше розовых, а в середине лета вместе с повзрослевшим молодняком уже оставляют их. Кудрявые пеликаны могут успешно рыбачить и на большей глубине (розовые – обыкновенно до полутора метров), в т. ч. в зарослях водной растительности, причем нередко – индивидуально, либо небольшими группами, тогда как розовые организуют «рыболовецкие артели» из десятков, а иногда и сотен особей. Нередко к ним присоединяются вместе с бакланами и чайками, и немногочисленные кудрявые пеликаны.

Кудрявые пеликаны, пожалуй, более лояльны к присутствию человека. Вышеупомянутая волгоградская колония располагается всего в двух десятках километров от городской промзоны на постоянно посещаемых людьми (обслуживающий персонал, пастухи, рыболовы, в сезон – охотники) техногенных прудах-испарителях АО «Каустик», аккумулирующих в обвалованных лиманах

прошедшие предварительную очистку сточные воды. Некоторое количество пеликанов отмечено практически в границах промзоны, на прудах-накопителях. Что примечательно, на пять сотен кудрявых пеликанов на прудах-испарителях нам удалось насчитать только десяток розовых (Аношин и др., 2021). Но в текущем году ситуация поменялась, количество розовых пеликанов на летовке прибавилось. По данным Е.В. Гугуевой, сотрудника ГБУ ВО «ПП «Волго-Ахтубинская пойма» (устное сообщение), в середине июля розовых пеликанов здесь насчитывалось более трех сотен, в т. ч. около 30% молодых, вероятно, прошлогодних.

Вообще для успешного гнездования пеликанов необходимы следующие факторы:

- достаточная продолжительность периода, в течение которого возможно выведение потомства (не менее 3,5 мес. в «хороший» сезон), что ограничивает продвижение на север;
- наличие подходящих для гнездования территорий. Это либо не заливаемые весной острова с травянистой, часто угнетенной или вытоптанной пеликанами растительностью, либо тростниковые крепи, заломы, также удаленные от коренного берега. Положительно зарекомендовала себя зарубежная практика создания искусственных островов для гнездования пеликанов, но в регионах, где нет ледостава;
- наличие достаточной и доступной, «правильной» по размеру и видовому составу, кормовой базы;
- умеренный фактор беспокойства: пеликаны известны своей впечатлительностью. При содержании в неволе практика «шумного» отлова и перевода в «ручном режиме» из зимнего помещения в летний вольер и обратно обычно блокирует репродуктивное поведение. Птицы не приступают к размножению. Насколько нам известно, пока не составлен ранжированный список такого рода факторов, влияющих на популяции их диких сородичей. Однако их перечень продолжает расширяться. С недавних пор дополнительным фактором беспокойства для гнездящихся здесь околотовных птиц явился ставший популярным в Восточном Маныче промысел медицинской пиявки в зарослях макрофитов гидрофильной группы. Не утратили своего значения и «традиционные» факторы: пресс наземных хищников, назойливый «экологический туризм», особенно в гнездовой период, прямое преследование человеком, как следствие конфликта интересов культурного рыбоводства и рыбоядных птиц и пр.

### Материалы и методика

Одним из важных путей определения благополучия пеликанов является оценка динамики их численности. Причем делать это оптимально необходимо как на местах гнездования, так и на кормежке и летовках, поскольку в каждом

случае численность веслоногих птиц дает информацию о состоянии популяции, с одной стороны, и о состоянии среды обитания и направлении ее трансформации – с другой. Так или иначе, важным моментом мониторинга является оценка численности. С одной стороны, решение задачи упрощает тот факт, что пеликаны – крупные, хорошо заметные птицы, обитатели открытых пространств. С другой, птиц в крупных скоплениях, например, гнездовых, а они-то представляют наибольший интерес для исследователя, где одновременно может оказаться сотни или даже тысячи пеликанов, подсчитать технически сложно. Практика показывает, что даже в хорошую оптику произвести учет с нужной достоверностью даже таких крупных птиц невозможно. Чего уж говорить о действительно больших (тысячных!) скоплениях!

С недавних пор в орнитологической практике для выполнения подобных задач успешно используются квадрокоптеры (рис. 2). Но нам предоставили результаты съемок колоний пеликанов пилоты-операторы дронов Василиса Осинская, Михаил Родионов и Андрей Максимов. Хотелось бы здесь выразить им благодарность за предоставленные фото- и видеоматериалы, положенные в основу сложной работы, о которой речь пойдет ниже. Нужно сказать, что материалы аэро-видеосъемки дают результаты, которые иным путем получить не представляется возможным. К примеру, использование дрона в ходе обследования техногенных водоемов в Волгоградской области весной 2021 г. позволило доказать факт гнездования на них кудрявого пеликана (подробнее – см: Гугуева и др., 2021, Аношин и др., 2021).

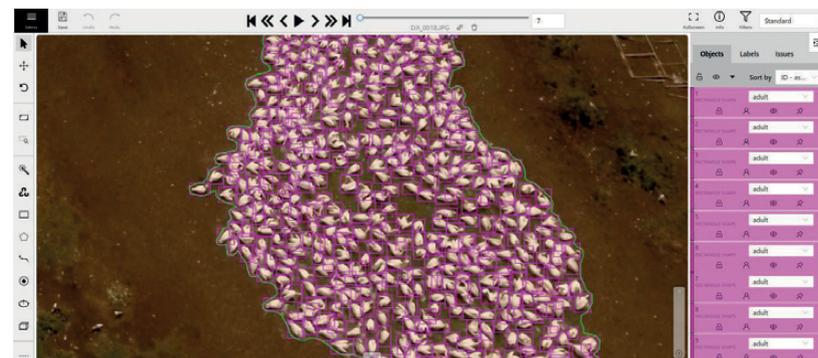


**Рис. 2.** Производится съемка субколонии розовых пеликанов, 17.04.2021 г., оз. Маныч. Пилот и оператор А. Максимов

С заданной высоты, на которой прибор не беспокоит птиц, делается серия фотографий, которые потом или распечатываются, или подсчет производится в электронном виде по специальной программе (в частности, с применением алгоритмов компьютерного зрения). Не вдаваясь в подробности, и при древнем, как мир, ручном способе, с помощью иглы и распечатка фотографии колонии, и посредством специальной программы, где ручной труд тоже преобладает, получить оперативные и точные результаты непросто. Результаты подсчетов одной и той же колонии (или даже субколонии) могут отличаться. Многое зависит также от разрешающей способности аппарата, орнитологических кондиций оператора дрона, который ведет съемку. К примеру, весной текущего года вместо пеликаньей колонии по ошибке была отснята колония чаек-хохотуний, поэтому ключевой вопрос о численности розовых пеликанов на острове Пеликаньем в 2022 г. остался открытым; в марте удалось лишь пересчитать кудрявых пеликанов с помощью штативной зрительной трубы. Их оказалось на порядок меньше, чем в 2020 г., всего 26 пар, поэтому задача оказалась выполнимой. Розовых пеликанов на острове не было. Запоздалая весна явилась причиной их более поздних сроков прилета.

Закономерно возникла идея использовать современные методы – специальные программы и алгоритмы. Специалисты в области компьютерного зрения могут создавать программы (на основе нейронных сетей), способные считать численность пеликанов на снимках во время полета беспилотника над колонией, но разработка таких программ и установка на дрон – задача нетривиальная (к тому же еще на волонтерских началах). Тем не менее, удалось найти специалистов, которые занялись исследованием способов решения задачи автоматического подсчета пеликанов на снимках. Сложность, с которой пришлось столкнуться, увы, не нова – количество и разнообразие данных для обучения и тестирования нейронной сети оказалось недостаточным. Поэтому были рассмотрены и варианты помимо нейронных сетей – классические методы, которые могут найти пеликанов на снимках, но точный подсчет произвести крайне проблематично из-за низкого качества самих методов (очень чувствительных к условиям съемки) и большого объема ручной работы специалиста (что делает эти методы недоступными для неспециалистов). Тем не менее, в процессе подготовки данных для обучения нейронной сети (разметки) можно также подсчитать количество пеликанов на снимках. Это в перспективе (при накоплении достаточного количества размеченных данных) решит и задачу автоматического подсчета пеликанов во время полета беспилотника над колонией. Для разметки специалисты использовали программу CVAT [app.cvat.ai][cvat.org], в которой удобно (но очень трудоемко) выделять птиц на снимке (рис. 3), где также можно выделить субколонии, а при помощи специального алгоритма можно подсчитать количество птиц внутри каждой субколонии. Такой метод позволяет подсчитать птиц настолько точно, насколько их возможно отличить на снимке друг от друга (и от других видов, например, розовых пеликанов от кудрявых).

Классический метод решено было попробовать на задаче подсчета пеликанов, исходя из количества имеющихся данных, но за разумное время не удалось подобрать такую комбинацию алгоритмов и их параметров, которые бы могли работать с приемлемой точностью для нашей задачи. Тем более, что такой ручной подбор на снимках с одной камеры текущего сезона сработает на другой камере или снимках последующих сезонов (рис. 4).



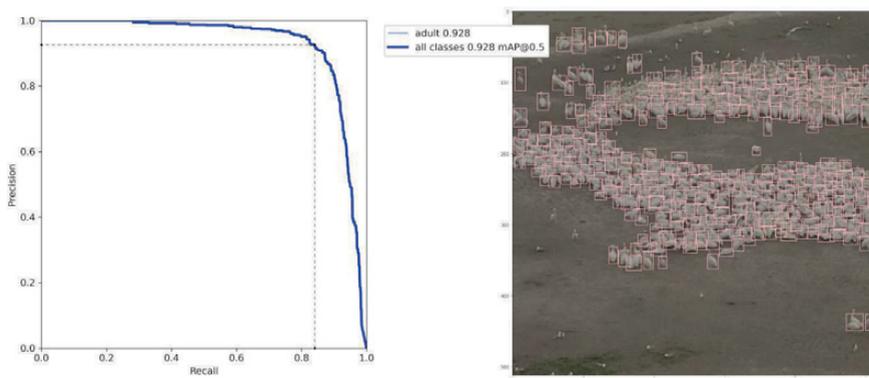
**Рис. 3.** Окно программы разметки. Розовыми прямоугольниками выделены взрослые особи, зеленый полигон – субколония



**Рис. 4.** Пример классического метода: сегментация слева, маска субколонии справа

Классический метод решено было не разрабатывать дальше, т. к. он требует точного подбора параметров (при довольно скромных показателях) и маску для субколонии (которую можно сделать вручную, либо, менее точно, при помощи специальных алгоритмов).

Реализация идеи с нейронной сетью сильно зависит от наличия снимков, полученных с беспилотников в разное время с разных ракурсов. Текущая модель, обученная на десяти снимках, дает точность примерно 92% и полноту около 84% (рис. 5), т. е. примерно в 8 случаях из 100 нейронная сеть неправильно посчитает кого-то за пеликана и в 16 из 100 случаев просто не посчитает пеликана. Специалисты утверждают, что добиться 100% точности и полноты не получится (всегда будет неточность), но, если установить нейронную сеть на беспилотник и получать количественные данные, скажем, раз в день, в течение недели в период гнездования, то можно посчитать среднее количество гнездящихся пар.



**Рис. 5.** Результаты нейронной сети: отношение точности и полноты при разных порогах слева, найденные на снимке пеликаны

На данном этапе лучший метод подсчета – полуручной при помощи программы разметки и дополнительных алгоритмов (тут точность 100%), но в будущем, надеемся, получится собрать достаточно данных для обучения нейронной сети, а также обзавестись беспилотником для сбора этих данных и установки на него обученной нейронной сети.

### Выводы

1. Популяции двух видов пеликанов, обитающих на территории юга России целесообразно рассматривать, с одной стороны, как природоохранный объект, с другой – как субъект, иллюстрирующий происходящие в природе изменения, что особенно важно в условиях прослеживающихся климатических изменений в регионе.
2. Важной составляющей данной работы является организация постоянного мониторинга данной группы, находящейся под воздействием деятельности

человека и нуждающейся в специальных мерах охраны. Пеликаны могут здесь рассматриваться в качестве индикаторных видов (Овсяников, 1993). В этом случае особое значение приобретает оперативная оценка численности и ее динамики в пределах ключевых местообитаний.

3. Разработка и внедрение методов компьютерного зрения (как аппаратных – в виде беспилотных летательных аппаратов, экипированных камерами, так и программных – моделей и алгоритмов), позволяющих производить оценку численности пеликанов, даст возможность получать оперативную информацию о состоянии популяций и факторах, их определяющих, уменьшить количество ручной работы и неточностей, повысит достоверность данных.

### Литература

1. Аношин Р.М., Гугуева Е.В., Белик В.П., Бадмаев В.Э., Осинская В.А. Пеликаны Волгоградской и Калмыцкой Сарпы: некоторые данные по распространению и численности 2021 г. // Проблемы зоокультуры и экологии». Вып. 5 / Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА: Изд-во «ЗооВетКнига», 2021, с. 110-119.
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. Гугуева Е.В., Аношин Р.М., Белик В.П., Осинская В.А. Гнездование кудрявого пеликана на техногенных прудах Сарпинской низменности в Волгоградской области // Проблемы зоокультуры и экологии». Вып. 5 / Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА: Изд-во «ЗооВетКнига», 2021, с. 134-140.
4. Линьков А.Б. Водоплавающие и околоводные птицы Центрального Предкавказья. Биология, территориальные связи, охрана и рациональное использование // Охотничьи животные России. Вып. 7. – М.: Изд-во ФГУ «Центрохотконтроль», 2006. – 197 с.
5. Овсяников Н.Г. Поведение и социальная организация песца. – М.: Изд-во ЦНИЛ Главохоты РФ, 1993. – 245 с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

**К.В. Захаров**

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия  
ветеринарной медицины и биотехнологии –  
МВА имени К. И. Скрябина», Москва, РФ,  
coz.prutkoff@yandex.ru

**Аннотация.** Биологическое разнообразие в городе всё чаще рассматривается не только как природная характеристика, но и объективный показатель качества городской среды. Масштабы города соответствуют разнообразию нескольких сообществ, т.н.  $\beta$ -разнообразию, для чего используются многочисленные индексы. Специально для оценки городской среды разработан Сингапурский индекс (CBD), который учитывает не только биологические показатели, но и различные характеристики города. Несмотря на столь сложные оценки, простая сумма биологических видов по-прежнему используется для оценки биоразнообразия.

**Ключевые слова.** Биологическое разнообразие, городская среда,  $\beta$ -разнообразие, Сингапурский индекс городского биоразнообразия.

## METHODS OF ASSESSMENTS OF BIODIVERSITY AT URBAN AREAS

**K.V. Zakharov**

**Abstract.** Biodiversity often is recognized as generally assessment of city environment not only nature score. Scale of cities correspond with diversity between community i.e.  $\beta$ -diversity. The numerous indexes are used for  $\beta$ -diversity assessments. City Biodiversity Index (CBD) has been development for assessment of city quality and this index took in account very different cities' features. At the same time, only sum of species can be used for cities' assessments.

**Keywords.** Biodiversity, urban environment,  $\beta$ -biodiversity, Singapore City Biodiversity Index.

Разнообразие животных и растений всё чаще используется для оценки состояния живой природы, а термин «биоразнообразие» нередко встречается в научной и природоохранной литературе (Лебедева и Криволицкий, 2002). Самостоятельное направление исследований связано с изучением биологического разнообразия в городах, для которого характерны противоречивые оценки. С одной стороны, разнообразие живых организмов на урбанизированных территориях сокращается (McKinney, 2002), с другой стороны, города рассматривают-

ся и как рефугиумы сохранения природной флоры и фауны, особенно в хозяйственно освоенных регионах (Ives et al., 2016; Aronson et al., 2018; Zakharov et al., 2020). Более того, в городах число видов может и увеличиваться из-за вселения интродуцентов. В любом случае, оценка биологического разнообразия рассматривается как объективная характеристика состояния городской среды, а число публикаций, содержащих результаты исследований в этой области, постоянно возрастает, особенно начиная с 1990-х гг. (Magle et al., 2012; Rega-Brodsky et al., 2022). В целом, воздействие урбанизации на биоразнообразие во многом неясно (McDonnald et al., 2020).

Отмечу, что вопрос оценки качества городской среды далеко не праздный, а биологическое разнообразие напрямую влияет на состояние физического и ментального здоровья населения (Berman et al., 2008; Standish et al., 2013; Захаров, 2018). По этой причине выделим несколько общепринятых методик, используемых при оценке биоразнообразия в городах.

**Подсчёт числа видов.** Несмотря на кажущуюся простоту, такой метод как простой подсчёт числа видов остаётся актуальным (Меггэран, 1992; Лебедева и Криволицкий, 2002). Объём информации о встречах видов увеличивается, в том числе благодаря энтузиастам, а наблюдения за природой в городе приобретают всё большую популярность. Неудивительно, что именно птицы – объект бёрдвотчеров – остаются самым обычным объектом исследований живой природы в городе (Magle et al., 2012).

**Использование индексов биологического разнообразия.** При оценке урбанизированных территорий обычно рассматриваются показатели  $\beta$ -разнообразия. В своём классическом труде Уиттеккер определил  $\beta$ -разнообразие как отличие в видовом составе двух и более сообществ, что можно выразить как отношение между разнообразием в обширных регионах биома ( $\gamma$ -разнообразие) и разнообразием внутри одного сообщества или местообитания ( $\alpha$ -разнообразие), то есть  $\beta = \gamma / \alpha$  (Andersson et al., 2010; MacGregor-Fors et al., 2022). При оценке  $\beta$ -биоразнообразия используются многочисленные индексы, в том числе такие известные как индекс Жаккара или Симпсона (MacGregor-Fors et al., 2022). Индексы имеют свои недостатки, поэтому постоянно предлагаются новые, зачастую довольно сложные показатели.

**Сингапурский индекс биоразнообразия.** Сингапурский индекс (The Singapore Index on Cities' Biodiversity или City Biodiversity Index (CBD) представляет собой попытку исправить недостатки традиционных классических биологических оценок. Сингапурский индекс был разработан в 2008-2010 гг. в Сингапуре – одном из наиболее урбанизированных регионов (Chan and Djoghalf 2009; Rodricks, 2010). Сингапурский индекс включает различные особенности города: начиная от площадных характеристик и фрагментации и заканчивая объёмом средств, выделяемых на природоохранные программы, экологическим образованием и деятельностью негосударственных организаций. Наряду с числом видов различных групп животных и растений в расчёт принимаются т.н. «экосистемные

услуги», а также управленческие решения. Каждому показателю может быть присвоено до 4 баллов, а их сумма и есть Сингапурский индекс. Максимальное значение 112 баллов. Наиболее эффективно Сингапурский индекс применяется не для взаимного сравнения различных городов, а для сравнения состояния одного города в разные периоды, динамики качества природной среды и её управления (Rodricks, 2010).

Таким образом, для оценки биологического разнообразия в городе можно использоваться как простую сумму видов растений и животных, так и сложные показатели, принимающие во внимание самые разные характеристики городской среды.

### ***Литература***

- Захаров К.В. Проблема отношения горожан к живой природе: объективный выбор и субъективные пожелания (обзор зарубежной литературы). // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2018. Т. 123. № 6. – С. 3-11.
- Лебедева Н.В., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие и методы его оценки. // География и мониторинг биоразнообразия. – М. 2002. – С. 8-76.
- Мэргаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир. 1992. – 181 с.
- Anderson M.J. et al. Navigating the multiple meanings of  $\beta$  diversity: a roadmap for the practicing ecologist. // Ecology Letters 14(1): 19-28.
- Aronson Myla F.J., Piana M.R., Maclavor S., Pregitzer C.C. Management of plant diversity in urban green spaces. Urban biodiversity: from research to practice / edited by A.Ossola and J. Niemeléa. 2018. – Pp. 101-120.
- Berman M.G., Jonides J., Kaplan S. The cognitive benefits of interacting with nature. // Psychological Science. 2008. 19: 207–212.
- Chan L., Djioghalf A. Invitation to help compile an index of biodiversity in cities. // Nature. 2009. 460: 33.
- Ives C.D., Lentini P.E., Threlfall C.G., Ikin K., Shanahan D.F., Garrard G.E., Bekessy S.A., Fuller R.A., Mumaw L., Rayner L., Rowe R., Valentine L., Kendal D. Cities are hotspots for threatened species. // Global Ecology and Biogeography, (Global Ecol. Biogeogr.). 2016. 25: 117–126.
- Magle S.B., Hunt V.M., Veron M., Crooks K.R. Urban wildlife research: past, present, and future. // Biology conservation. 2012. 155: 23-32.
- McDonnald R.I. et al. Research gap in knowledge of the impact of urban growth on biodiversity. // Nature Sustainability. 2020. 3: 16–24.
- MacGregor-Fors I. Shopping for Ecological Indices? On the Use of Incidence-Based Species Compositional Similarity Measures. // Diversity. 2022. 14: 384.
- McKinney M.L. Urbanization, biodiversity, and conservation. Bioscience. 2002. 52: 883–890.
- Rega-Brodsky C.C. et al., Urban biodiversity: State of the science and future directions. Urban Ecosystems. 2022. 25: 1083–1096.

- Rodricks S. Singapore City Biodiversity Index. 2010. Available at TEEBweb.org.
- Standish R.J., Hobbs R.J., Miller J.R. Improving city life: option for ecology restoration in urban landscapes and how these might influence interactions between people and nature. // Landscape Ecology. 2013. 28: 1213–1221.
- Zakharov K. Terehova A.A., Kozlov V.N., Bobkova E.Y., Grigoryants I.A. Problems of nature protection in Moscow. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 052031.

## О МАССОВОЙ ГИБЕЛИ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

**В.Ю. Ильяшенко<sup>1</sup>, Е.И. Ильяшенко<sup>2</sup>, К.Д. Кондракова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Заведующий лабораторией сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов ИПЭЭ РАН, член Бюро Межведомственной комиссии по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, растений и грибов при Минприроды России, Москва, РФ, [valpero53@gmail.com](mailto:valpero53@gmail.com)

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова» РАН, Москва, РФ

**Аннотация.** Авторы описывают места массовой гибели птиц и млекопитающих, прошедшие в Крыму в результате обработки территорий родентицидами на основе бромадиалона и бродифакума. Предлагаются меры по предотвращению подобных инцидентов в будущем. В частности, предлагаются меры, предусматривающие запрет использования родентицидов вблизи водоемов, а также запрет проведения спортивной и любительской охоты на территориях ООПТ в Крыму.

**Ключевые слова.** Родентициды, массовая гибель птиц и других животных, журавль-красавка, серый журавль, енотовидная собака.

## ON THE MASS DEATH OF ANIMALS IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

**V.Yu. Ilyashenko, E.I. Ilyashenko, K.D. Kondrakova**

**Abstract.** The authors describe the places of mass death of birds and mammals that took place in Crimea as a result of treatment of territories with rodenticides based on bromadiolone and brodifacum. Measures are proposed to prevent such incidents in the future. In particular, measures are proposed providing for a ban on the use of rodenticides near water bodies, as well as a ban on sports and amateur hunting in the territories of protected areas in Crimea.

**Keywords.** Rodenticides, mass death of birds and other animals, demoiselle crane, common crane, raccoon dog.

В январе-начале мая 2021 г. вблизи границы с Крымом на юге Херсонской области в заповеднике Аскания Нова и сопредельных территориях происходила массовая гибель птиц и других животных. Обнаружены 2355 особей 21 вида птиц, в том числе 902 серых журавля, а также зайцы-русаки и лисы. Эти животные кормились на полях зерном или ослабленными мышевидными грызунами. Лабораторные исследования проб на птичий грипп, болезнь Ньюкасла и пастереллез дали отрицательный результат. Результаты патологоанатомических обследований – кровоизлияния в брюшной полости, воздушных мешках и под

кожей, при этом желудки были пусты, указывали на отравление сильнодействующим веществом длительного антикоагулянтного действия. Такими свойствами обладает большой ряд родентицидов на основе бромадиалона и бродифакума для борьбы с грызунами. Грызуны гибнут на протяжении 3-5 суток после съедания зерна, обработанного таким препаратом, а птицы и зайцы или хищные млекопитающие – мучаются до 10 суток, после употребления зерна или проглотив мертвых или вялых грызунов, либо питаются трупами отравленных птиц. Именно поэтому желудки мертвых животных были пустыми – съеденный корм успевал полностью перевариться, а сами особи значительно похудели.

Органы исполнительной и законодательной власти взяли ситуацию под контроль, а вокруг заповедника Аскания-Нова ввели запрет на применение родентицидов в радиусе 40 км. На такое расстояние журавли и водоплавающие птицы ежедневно разлетаются на кормежку с мест водопоя и ночевки в заповеднике. Крымский полуостров является ключевой территорией, через которую проходят пути миграции, находятся места гнездования и зимовки многих видов птиц. Журавль-красавка в Крыму встречается на пролёте и гнездовании. Дрофа представлена как оседлой популяцией, так и зимующими особями, гнездящимися на юге европейской части России. Оба вида занесены в Красные книги Российской Федерации и Республики Крым с категориями статуса 2 – сокращающейся в численности и распространении и У – уязвимый.

По результатам учётов, проводимых в 2020 г. в рамках ведения государственного учета объектов животного мира, государственного мониторинга и государственного кадастра объектов животного мира Республики Крым, численность гнездящихся красавок оценена в 300 пар, а весенне-летних скоплениях неразмножающихся особей – около 800 особей. Численность дрофы на зимовке по результатам учётов оценена в 2000 особей, на гнездовании учтено более 200 размножающихся семей (1 самец и 2-3 самки) и порядка 1100 птиц в «клубах», общая численность в летнее время составляет около 1700 особей (Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории республики Крым в 2020 году, 2021. Симферополь. 404 с.), в том числе на западе полуострова 320-360 особей.

По информации сотрудников Института «Таврическая академия» Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского зимами и веснами 2020 и 2021 гг. в Крыму также произошла гибель журавлей и дроф, а также куропаток, зайцев и лис. Они обнаружили в шести обследованных местах более 30 красавок, 2 серых журавля и 84 дрофы – четверть численности западно-крымской группировки.

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Крым, в осенне-зимний период в регионе против мышевидных грызунов обработано более 11 тыс. га полей, из них 3,3 тыс. – биопрепаратами, внесёнными в список разрешённых на территории России пестицидов и ядохимикатов. Были направлены запросы в Минприроды Крыма, включая координаты и картосхему находок по-

гибших птиц, фотоматериалы, а также информацию о том, как связаться с охотниками, которые видели, как закапывают дроф, а не сжигают в соответствии с установленными ветеринарными требованиями порядком утилизации.

Пробы, проанализированные в лаборатории крымского филиала ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ВНИИЗЖ) на предмет птичьего гриппа, дали отрицательный результат. Пробы зерна и биоматериала, переданные в лабораторию для выявления ядов, обработаны не были. Из ответов Минприроды Крыма (письмо от 28.12.2021 № 46731/1) следовало, что проведены выездные обследования некоторых из указанных районов, установлен факт гибели дроф, а причины гибели птиц, а также лиц, возможно причастных к их гибели, выявить не удалось. Дополнительно (письмо Минприроды Крыма от 12.01.2022 № 47304/2) сообщается, что административное расследование по факту гибели краснокнижных птиц продолжается, а также, с целью проведения проверки на предмет соблюдения требований действующего законодательства при применении агрохимикатов, в адрес Южного межрегионального управления Россельхознадзора направлено соответствующее письмо.

Состояние крымской популяции дрофы является критической. Усугубляет ситуацию то, что последними изменениями в Положения об ООПТ регионального значения, в частности о природных парках «Тарханкутский», «Карларский», «Калиновский», являющимися основными ООПТ, где гнездятся красавки и дрофы, внесены изменения, разрешающие спортивную и любительскую охоту (Постановление Совета министров Республики Крым от 30.05.2017 № 291 (в ред. от 03.02.2021) «Об утверждении положения о природном парке регионального значения Республики Крым «Тарханкутский», Постановление Совета министров Республики Крым от 21.06.2016 № 269 (в ред. от 26.02.2021) «Об утверждении положений о природных парках регионального значения Республики Крым»).

Смещение дроф и журавлей в период охоты из ООПТ на сельхозполя приводит к дополнительным рискам смертности от отравлений. Дератизационные мероприятия проводят как раз в осенне-зимний период при отсутствии снега и низкой высоте всходов озимых. В мае 2022 г. сотрудники Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук проводили учет численности и распространения красавок в Крыму. 6 мая на Тарханкутском полуострове в Западном Крыму на берегу оз. Джарылгач (координаты - 45.562287; 32.907836) и прилегающем, засеянном горохом полем, обнаружены трупы разной сохранности 17 красавок, восьми серых журавлей, двух огарей, двух канюков, а также енотовидная и домашняя собаки (рис. 1-6).

На клювах птиц были выделения красного цвета (рис. 2-3). Вскрытие нескольких особей показало, что легкие, брюшная полость и подкожная клетчатка заполнены несвернувшейся кровью. Желудки у журавлей пустые. Все указывало на аналогичные симптомы отравления журавлей в Аскании-Нова, т.е. отравление длительного антикоагулянтного действия – бромсодержащими препаратами.



**Рис. 1.** Гибель красавок и серых журавлей на озере Джарылгач в Республике Крым:

1 – место находки трех погибших журавлей на северном берегу оз. Джарылгач,

2 – место находки 22 погибших журавлей на гороховом поле и пресноводном отроге оз. Джарылгач, частично заросшем тростником



**Рис. 2-3.** Погибшие журавли-красавки с кровавыми выделениями на клюве

Журавли и енотовидная собака (рис. 4) обнаружены на пресноводном отроге озера. Очевидно, что это часть погибших птиц, прилетавших на водопой. Обследовать поля не удалось в связи с высоким травостоем зерновых культур. Направленный по нашей просьбе руководителем Управления экологического надзора Западно-Крымского региона Минприроды Крыма инспектор из

г. Евпатории осмотрел и сфотографировал часть трупов животных, наши командировочные удостоверения и информировал, что результаты будут рассмотрены в соответствии с имеющимися полномочиями в установленном порядке, а органы ветеринарного контроля проинформированы.

Мы обратились к сотрудникам Института «Таврическая академия» Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского за комментариями. Из их ответа следует, что 16.03.2022 г. на оз. Джарылгач также были обнаружены мёртвые лебедь-кликун и шесть серых журавлей. О находке проинформированы Минприроды Крыма и крымский филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных». Из ответа последнего следует, что птицы погибли от истощения, однако вскрытие не проводили, ткани для анализа не брали. 26.03.2022 г. в пресноводной части оз. Джарылгач в районе с. Водопойное инспектором Минприроды было найдено 10 журавлей, преимущественно, серых. Крымский филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» установил, что взятые на анализ особи, а также мёртвые пеганки погибли не от отравления, а от инфекции. 12.04.2022 г. местный охотовед сообщил о гибели более 150 пеганок, а также куликов и чаек.



Рис. 4. Погибшая енотовидная собака

8 мая 2022 г. сотрудники Института исследовали указанное нами место гибели птиц на оз. Джарылгач. Они обнаружили и сфотографировали не утилизованных 19 красавок, 18 серых журавлей (рис. 5-6), около десятка чаек, более 200 пеганок, одиночно – турухтанов, енотовидную собаку, двух зайцев. Все сильно разложившиеся и значительно повреждены хищниками. Большая часть фотографий трупов красавки соответствуют обнаруженным нами ранее в этом месте 6 мая.



Рис. 5-6. Погибшие в Крыму серые журавли

**Выводы** сводятся к следующему. Причина гибели животных, вероятно, является смешанной природы. С одной стороны – птичий грипп, скорее всего принесённый серыми журавлями с зимовки в Израиле, где зимой от него погибло около восьми тысяч этих журавлей, и передавшийся пеганкам, которые имеют иной спектр питания и не могут отравиться зерном, или грызунами, с другой стороны – отравление, ставшее с большой вероятностью, причиной гибели красавок, зимующих в Чаде, где птичий грипп не зафиксирован. Также отмечено, что на Тарханкуте 29.05.2022 г. отмечено на порядок меньше гнездовых пар красавок по сравнению с 2020 г. Гнездование дрофы не зарегистрировано. Исходя из вышеизложенного полагаем необходимым принятие срочных, необходимых и достаточных мер по блокированию гибели диких животных в Республике Крым. Очевидно, что принятые Минприроды Крыма меры административного расследования по факту гибели видов, занесенных в Красную книгу, а также меры Южного межрегионального управления Россельхознадзора о проверке соблюдения требований правил применения родентицидов, оказались не эффективными.

С учетом прошедшего времени выявление виновных в несоблюдении правил применения родентицидов маловероятно. Главная задача – в принятии мер по минимизации гибели животных в настоящее время и будущем. Многие страны запретили производство и применение в открытых грунтах таких препаратов, либо применяют технологии механизированного внесения в искусственные норы с применением норкокопателей. В соответствии с пунктом 3 статьи 5 Закона Республики Крым «О Красной книге» (принят Госсоветом Республики Крым 24 декабря 2014 г.), действия, которые могут привести к гибели, снижению численности, сокращению ареала распространения или нарушению сре-

ды обитания объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Республики Крым, не допускаются. Пунктом 5 статьи 7 этого Закона установлено, что обитание (произрастание) на определенной территории редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Республики Крым, является основанием для объявления ее особо охраняемой территорией.

Для принятия мер реагирования полагаем целесообразным обратиться к Главе Республики Крым с предложением поручить создать Межведомственную рабочую группу при Совете министров Республики Крым. В состав Рабочей группы включить уполномоченных представителей Правительства Республики Крым, Государственного Совета Республики Крым, Министерства экологии и природных ресурсов, Министерства чрезвычайных ситуаций, Министерства сельского хозяйства, Министерства образования, науки и молодежи, Министерства курортов и туризма, Министерства внутренней политики, информации и связи, иных заинтересованных министерств и служб Республики Крым, а также компетентных представителей научных организаций, ВУЗов, общественных охотничьих и природоохранных организаций.

В компетенцию Рабочей группы включить разработку предложений для оперативного решения следующих вопросов. С целью недопущения дальнейшей гибели диких животных и распространения возможных заболеваний провести незамедлительный сбор и утилизацию трупов животных, в соответствии с установленными ветеринарными регламентами. Организовать сбор сведений от администрации районов и сельхозпроизводителей, и обеспечить своевременное представление информации в компетентные республиканские органы исполнительной власти о графике применения ядов и их составе, а не коммерческие названия.

Исходя из имеющихся сил и средств обеспечить контроль за соблюдением инструкций применения сельхозпроизводителями ядохимикатов. Рассмотреть возможность организации зоны покоя в период охоты на озере Джарылгач и прилегающих территориях, а также запрета применения антикоагулянтных родентицидов в радиусе не менее 10 км от береговой линии.

Рассмотреть необходимость отмены пунктов Постановления Совета министров Республики Крым от 21.06.2016 № 269 (в ред. от 26.02.2021) «Об утверждении положений о природных парках регионального значения Республики Крым», предусматривающие проведение спортивной и любительской охоты на территориях ООПТ. Рассмотреть возможность полного запрета применения родентицидов на основе бромадиалона и бродифакума для борьбы с грызунами в открытом грунте в Республике Крым. О принятых решениях и контроле их исполнения широко информировать средства массовой информации.

## ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ МОСКВЫ

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

<sup>1</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, РФ;

<sup>2</sup>ГАУ «Московский зоологический парк», Москва, РФ  
*lelemakarov@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается пригодность использования почв Москвы в качестве газонных. Проводится химический анализ почв на плотность, углеродный процент, металлы и их соединения, а также микробиологический анализ.

**Ключевые слова:** почва, плотность, кислотность, содержание углерода, минеральные элементы.

## STUDY OF SOME INDICATORS OF SOILS IN MOSCOW

*E.A. Melnikov 1, E.A. Makarova 1, V.A. Ostapenko*

**Abstract.** The article considers the suitability of the use of Moscow soils as lawn. Chemical analysis of soils for density, carbon percent, metals and their compounds, as well as microbiological analysis is carried out.

**Keywords:** soil, density, acidity, carbon content, mineral elements.

Почва – наружные горизонты горных пород, естественно измененные совместным действием воды, воздуха и различного рода организмов. Почвы являются важнейшим компонентом для формирования здоровой городской среды [1, 4].

Высокий уровень антропогенной и техногенной нагрузки на почвы в условиях мегаполиса приводит к их деградации, ухудшению полезных свойств, снижению средозащитных функций [1]. Почвогрунты и их компоненты, используемые на объектах благоустройства и озеленения в Москве в качестве основы для создания почвенного покрова, должны пройти на соответствие экологическим требованиям, предъявляемым по химическим, санитарно-эпидемиологическим, агрохимическим показателям, а также исследования на радиологическую безопасность [2, 3].

**Цель работы** – определение пригодности использования выбранных почв в качестве газонных.

**Задачи:**

- научиться методам пробоотбора и подготовки почвы к анализу, некоторым химическим и микробиологическим методам исследования [4-6];
- провести химический анализ водных вытяжек почвенных проб;
- изучить микробиологический состав водных вытяжек почвенных проб газонов.

**Объектом** исследования в работе выступает почва с газонов находящихся на территории МГУ им М.В. Ломоносова, а **предметом** – ее химический состав.

**Методика.** Взятие 6 проб было проведено на 2 газонах перед входом в здание факультета почвоведения, по 3 пробы с каждого газона. Забор проб проводился с участков с разной засадкой культурными травами, кустарниками и деревьями, а, также, и сорными травами.

Отбор почвы осуществлялся с помощью лопатки из нержавеющей стали, тщательно очищенной от грязи и коррозии. Перед тем как брались пробы, участок был очищен, убрана трава и листва. Грунт собирали в стерильные полиэтиленовые пакеты.

В работе при анализе использовались методы:

- 1) Гравиметрический.
- 2) Потенциометрическое титрование.
- 3) Пламенной фотометрии.
- 4) Спектрофотометрия.

При определении плотности почвы измерялась масса почвы в единице объема со всеми порами, поэтому плотность почвенной массы, взятой в ненарушенном сложении, всегда меньше плотности твердой фазы почвы. Плотность минеральных почв и грунтов изменяется в широких пределах – от 0,9 до 1,8 г/см<sup>3</sup>, а торфяных – от 0,15 до 0,40 г/см<sup>3</sup>. Значения плотности твердой фазы почв и грунтов изменяются в пределах 2,4–2,8. Плотность почв зависит от минералогического, механического состава, а также от содержания в ней органических веществ, ее структурности, сложения и механической обработки, а плотность твердой фазы почв – минералогического состава и содержания органических веществ.

Кислотность pH – показатель величины концентрации ионов водорода (H<sup>+</sup>), в единицах от 0 до 14. Значение pH 7,0 означает нейтральную реакцию, выше – щелочную, ниже – кислую. Потенциометрический метод позволяет получить конкретные данные по величине кислотности.

Метод пламенной фотометрии применяли для определения щелочных, щелочноземельных, а также некоторых других металлов, напр. Ga, In, Tl, Pb, Mn. Пределы обнаружения щелочных металлов составляют 0,1-0,001 мкг/мл, остальных – 0,1-5 мкг/мл; относит, стандартное отклонение 0,02-0,04.

С помощью спектрофотометрического метода определяли спектр поглощения растворов и твердых веществ. Также, этот метод широко используется для изучения состава и строения различных соединений, для качественного и количественного определения веществ.

Полученные в результате исследования данные были занесены в таблицы 1 и 2.

**Таблица 1.** Результаты исследования плотности почвы, процентного содержания углерода и pH

Номер пробы	Плотный остаток, %	% углерода (C)	pH
1	0,4	6,32	6,80
2	0,4	6,02	7,39
3	0,4	6,34	6,92
4	0,4	6,5	7,52
5	0,5	7,05	7,85
6	0,5	7,3	7,92

Анализируя полученные данные таблицы 1, видно, что плотный остаток в 4-х пробах составляет 0,4%, а в 5 и 6 пробах 0,5%, процент влаги, в среднем 27%, в результате чего данный вид почв можно относить к категории засоленных.

Органическое вещество является ключевым компонентом почвы, влияющим на ее физические, химические и биологические свойства, способствуя ее нормальному функционированию поэтому по количеству углерода можно судить о содержании гумуса в почве. А % углерода (C) колеблется в пределах от 6,02% до 7,3%, что представляет собой динамичное и агрономически ценное органическое вещество (ОВ) в почве, называемое «активным гумусом», наиболее часто определяется экстракцией холодной и горячей водой, солевым раствором, 0,1 н. NaOH (подвижное ОВ), нейтральным раствором пиродифосфата натрия (лабильное ОВ) или денсиметрическим (легкоразлагаемое ОВ) способом. По другому мнению, активное ОВ в почве следует диагностировать по степени его доступности почвенным микроорганизмам, определяя потенциально-минерализуемый пул по количеству C-CO<sub>2</sub> за время инкубации при постоянных условиях температуры и влажности (22°С и 60 % ППВ), соизмеримое продолжительности вегетационного периода.

Одна из важнейших характеристик почвы – это ее кислотность (pH). Она показывает концентрацию ионов водорода, определяющих кислотно-щелочной баланс грунта и определяет химический состав почвы. Если среда нейтральная, тяжелые металлы практически не попадают из грунта в растения и далее, в организм человека, а если среда кислая, то почва накапливает железо, марганец и алюминий в виде веществ, опасных для растений. pH почвы влияет и на доступность элементов питания из почвы растению, большинство элементов питания усваиваются в диапазоне 6-7 (нитраты, калий, фосфор, магний, сера, медь, бор). Кислотность исследуемых образцов была нейтральной и показатели варьировали в образцах от 6,80 до 7,92 pH.

**Таблица 2.** Результаты исследования почвы на содержание минеральных элементов

Номер пробы	Na <sup>+</sup> Ммоль Экв/100г	Сумма (Ca <sup>2+</sup> и Mg <sup>2+</sup> ) Ммоль Экв/100г	Ca <sup>2+</sup> Ммоль Экв/ 100 г	Ca <sup>2+</sup> ,%	Mg <sup>2+</sup> Ммоль Экв/100г	Mg <sup>2+</sup> ,%	Cl
1	8,2545	29,04	18,42	0,37	10,61	0,13	1,27%
2	8,5047	30,01	22,60	0,45	7,41	0,09	
3	8,5047	30,02	19,20	0,38	10,82	0,13	
4	9,5052	31,25	20,35	0,41	10,90	0,13	
5	9,8000	42,70	23,40	0,47	19,30	0,23	
6	9,7553	45,03	20,74	0,41	24,29	0,29	

Важным фактором, влияющим на плодородие почв, является их химический состав. Валовое содержание натрия в почвах составляет 1,3%. Основные его запасы представлены различными силикатными труднорастворимыми минералами, сосредоточенными преимущественно в кристаллических решетках первичных минералов. В обменном состоянии в почвенном растворе натрия входит в состав водорастворимых солей (карбонат натрия, гидрокарбонат натрия, сульфат натрия, хлорид натрия, нитрат натрия). Благодаря высокой растворимости и подвижности натрия легко выносятся из почв при условии достаточной влажности. В случае засушливых климатических условий этот элемент накапливается в грунте, вызывая его засоление. Засоление почв связано с повышенным содержанием в них натрия. В зависимости от преобладающего количества натрийсодержащих солей различают сульфатное, хлоридное, содовое или смешанное засоление. Любой из этих видов приводит к ухудшению водного баланса в растительных организмах и токсичному влиянию высоких концентраций солей, которые вызывают повреждение мембранных структур и изменение структуры хлоропластов.

Кальций регулирует водный баланс, связывает кислоты почвы, обеспечивает нормальные условия для развития корневой системы растений, улучшает растворимость многих соединений в почве. Он способствует поглощению растениями важных элементов питания, влияет на доступность растениям ряда макро- и микроэлементов. При увеличении количества кальция в почве возрастает поступление в растение ионов аммония, молибдена, но снижается подвижность марганца, цинка, бора. Недостаток катионов кальция в почве приводит к повышению кислотности почвенного раствора. Недостаток кальция в почве приводит к деформации клеток растений, слабому формированию покровных тканей, обильному развитию межклетников, которые слабо заполняются лигнином. При недостатке кальция замедляется рост корней, они ослизняются и гниют.

Разложившиеся корни привлекают почвенных фитопатогенов и сапрофитов, являясь благоприятным субстратом для них.

Физиологическая роль магния связана с влиянием на активность многих ферментов. Он играет важную роль в процессе фотосинтеза – активирует фермент, который катализирует участие CO<sub>2</sub> в фотосинтезе.

Содержание хлора в разных почвах неодинаково и зависит главным образом от состава почвообразующих пород и климатических условий. При этом он в виде соединений встречается в кислых изверженных породах – гранитах и других и в природных хлоридах (поваренная соль и других). Пополнение его в почве происходит при выветривании минералов, выпадении осадков, при использовании солей, содержащих хлор, при борьбе с гололедом, внесении удобрений. При избытке ионов хлора в почве, повышается кислотность pH, вследствие чего почва считается кислой. При обильном поглощении растениями хлора ослабляется рост, снижается урожай, ухудшается вкус ягод и плодов.

Магний и кальций важен, как и для почвы так и для растений который растут на ней. Так как Магний часто называют минералом жизни, поскольку он является центральным атомом в молекуле хлорофилла, Ионы Mg<sup>2+</sup> обеспечивают поддержание структуры белковых молекул. Кальций, в свою очередь является «стражем плодородия почвы», Известь ускоряет разложение органических веществ, связывает свободные кислоты почвы. При наличии большой концентрации натрия в почве требуется добавление кальция для вытеснения натрия из почвенного раствора. Кальций способствует образованию комочков из частиц почвы, тем самым создавая поры и улучшая движение воды. По результатам исследования был определен тип почвы – это урбаноземы на базе серых лесных почв. Это суглинистые почвы имеющий плотный остаток 0,4%, % влаги, в среднем соответствовал 27%.

Из образцов водной вытяжки проб почв были приготовлены и окрашены микропрепараты. В посевах были обнаружены колонии бактерий, актиномицет и плесневых грибов. Был проведен подсчет колоний микроорганизмов на питательных средах. Среди них патогенные отсутствуют.

В результате проведенных исследований:

- Освоены необходимые методы пробоотбора и подготовки почвы к анализу, некоторые методы химического и микробиологического исследования;
- Образцы почв определены как серые лесные, суглинистые, нейтральные;
- Содержание плотного остатка и углерода говорит о достаточном плодородии исследованных образцов;
- Содержание ионов Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup> говорит о том, что почвы подвергались незначительному засолению;
- Патогенные микроорганизмы в почвенных пробах отсутствуют.

Таким образом в соответствии с химическими и микробиологическими требованиями к качеству городских почв (Постановление Правительства г. Москвы № 514 – ПП от 27.07.2004) исследованные почвы могут быть использованы для создания газонов, посадки древесных и цветочных растений.

### Литература

1. Ковда В.А. Основы учения о почвах. - М., 1973. – 173 с.
2. ГОСТ ISO 11464-2015 Качество почвы. Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа [https://allgosts.ru/13/080/gost\\_iso\\_11464-2015](https://allgosts.ru/13/080/gost_iso_11464-2015)
3. ГОСТ Р 56157-2014 Почва. Методики (методы) анализа состава и свойств проб почв. Общие требования к разработке (Переиздание)
4. Воробьева Л.А., Ладонин Д.В., Лопухина О.В., Рудакова Т.А., Кирюшин А.В. Химический анализ почв. // Вопросы и ответы. – М. 2011. – 186 с.
5. Электронный ресурс – <https://clatipfo.ru/services/dlya-fizicheskikh-lits/khimicheskii-analiz-vody4600/>
6. Электронный ресурс – <http://rmag.soil.msu.ru/articles/886.pdf>

## ФАУНА ПТИЦ САДОВЫХ УЧАСТКОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина», Москва, РФ,  
<sup>2</sup>ГАУ «Московский государственный зоопарк», Москва, РФ,  
[v-ostapenko@list.ru](mailto:v-ostapenko@list.ru)

**Аннотация.** В статье приводятся сведения об авифауне садово-огородных участков севера Московской области. Кратко описаны элементы биологии ряда видов птиц. Приводится таблица с 34 видами птиц, их распределение и статус видов птиц, посещающих садовые участки и их окрестности. Отмечены колебания численности видов и их присутствия в изучаемом регионе в связи со сменой облика садовых участков за последние 20 лет.

**Ключевые слова.** Фауна птиц, садовые участки, гнездящиеся, кочующие, летующие птицы, видовой состав авифауны.

## FAUNA OF GARDEN BIRDS IN THE NORTHERN PART OF THE MOSCOW REGION

**V.A. Ostapenko, S.L. Nesterchuk, E.A. Makarova**

**Abstract.** The article provides information about the avifauna of garden plots in the north of the Moscow region. Elements of the biology of a number of bird species are briefly described. A table is given with 34 species of birds, their distribution and the status of species of birds visiting garden sites and their surroundings. Fluctuations in the number of species and their presence in the region under study were noted due to the change in the appearance of garden plots over the past 20 years.

**Keywords.** Bird fauna, garden areas, nesting, nomadic, birds spending summer here, species composition of avifauna.

Основные наблюдения проводили в течение последних 30 лет в Талдомском районе Московской области, в окрестностях с. Карманово и с. Мельдино, а также г. Дубны. Спорадические наблюдения велись и в п. Покровка Клинского района Московской области на садовых участках, включающих в свою территорию лесные пространства. Велось визуальное определение видов птиц с использованием 8-кратного бинокля. Большую часть наблюдений проводили в теплое время года – с 1 мая по 1 ноября. Таким образом, в основном отмечались гнездящиеся, а также кочующие и мигрирующие виды птиц. Отмечались виды, которых привлекает искусственный садово-огородный ландшафт. Изучались поведение, характер гнездования и питания птиц.

Рассматривая садовые участки, следует отметить, что их структура за последние 2 десятилетия резко изменилась. Из участков с преобладанием огородных культур они постепенно превратились в садовые, а некоторые и в садово-парковые. Теперь вместо грядок с овощами и зеленью большие площади занимают газоны и древесно-кустарниковые насаждения, включающие такие плодовые деревья как яблони, груши, сливы, вишни, облепиха, а также ягодные кустарники – смородина, крыжовник, малина, ежевика, арония, виноград, лимонник, калина, рябина, ирга, а также, многие декоративные виды. Например, садоводы на своих участках активно сажают разные виды хвойных растений: можжевельники, туи, ели, пихты, сосны (включая стелющиеся горные формы), тис, кипарисники, туевики и др. Из декоративных кустарников отмечаем сирень, розы (включая дикие формы), дёрен, боярышник, лещина, ивы, клены, черемуха (обыкновенная и виргинская), гортензии, спиреи и др. Они используются как места для гнездования. Среди декоративных и плодовых культур есть целый ряд видов со съедобными для птиц плодами, что также активно их привлекает. Например, ягоды дёрена употребляют в пищу дроздовые птицы, плоды аронии, рябины, калины, винограда, виргинской черемухи, вишни, ирги, облепихи, шишкочьягоды можжевельника, едят птицы многих видов. Садовую лещину (лесной орех) посещают дятлы, сойки, кедровки, поползны, а из млекопитающих – белки.

На хвойных культурах (среди густых ветвей) любят гнездиться пеночки, коноплянки, зеленушки, дрозды и др.

**Таблица 1.** Распределение и статус видов птиц, посещающих садовые участки и их окрестности

№ п/п	Вид птицы	Гнездящаяся	Кочующая	Летующая
1	Кряква	+		+
2	Большой пестрый дятел	+		
3	Черный стриж	+		
4	Вяхирь	+		
5	Ворон			+
6	Серая ворона		+	+
7	Галка			+
8	Сорока	+		+
9	Сойка		+	+
10	Кедровка		+	+
11	Дрозд-рябинник	+	+	
12	Певчий дрозд	+	+	

№ п/п	Вид птицы	Гнездящаяся	Кочующая	Летующая
13	Черный дрозд	+	+	
14	Обыкновенная горихвостка	+		
15	Зарянка	+	+	
16	Славка-завирушка	+		
17	Пеночка-теньковка	+		
18	Пеночка-весничка	+		
19	Мухоловка-пеструшка	+		
20	Иволга	+		
21	Большая синица	+	+	
22	Хохлатая синица		+	
23	Черноголовая гаичка		+	
24	Ополовник		+	+
25	Поползень	+	+	
26	Снегирь	+	+	
27	Щегол		+	+
28	Коноплянка	+	+	
29	Зеленушка	+	+	
30	Зяблик	+	+	+
31	Дубонос	+	+	
32	Белая трясогузка	+		
33	Полевой воробей	+	+	
34	Скворец	+	+	+

Помимо указанных видов птиц в лесных территориях, включая лесополосы, окружающие садовые участки, обитают тетерева, рябчики, канюки, перепелятники, тетеревятники, ушастые совы, вальдшнепы, кукушки и целый ряд видов воробьиных птиц. На прибрежных (приречных, приозерных и других) участках водятся чомга, лысуха, камышница, коростель, озерная и сизая чайки, речная и черная крачки, в весенне-летнее время встречаются перевозчик и чибис.

Сизая чайка (*Larus canus*), например, порой гнездится на верхнем конце бетонных столбов, поддерживающих электропровода, идущие вдоль дороги или по окраине участков. Там есть круглое пространство для гнезда. Мы находили пуховых птенцов ранних возрастов, упавших со столбов и самостоятельно путешествовавших по проселочной дороге. Такие гнезда неминуемо обречены.

На участках, внедренных в лесные биотопы, встречаются многие лесные птицы: крапивник, серая мухоловка, лазоревка (хотя, нередко, она тяготеет и к городским паркам). Ниже приводим видовые заметки о некоторых типичных птицах, обитающих в садовых участках северной части Московской области.

**Кряква** – *Anas platyrhynchos*. В садовом товариществе «Чайка», в Талдомском районе, мы неоднократно наблюдали самок крякв с выводками пуховых птенцов. Они кормились на берегах пожарных водоемов, устроенных в разных концах товарищества. Водоемы эти окружены садовыми участками и нередко посещаются людьми. Берега водоемов местами поросли тростником, а в самом водоеме водятся серебряные караси, ротаны, различные лягушки, а весной тритоны и головастики серой жабы. Нередко взрослые кряквы по вечерам пролетали над садовыми участками в разных направлениях. Во второй половине лета местные кряквы скапливаются на озерах города Дубны, где, подкармливаемые людьми, пребывают до замерзания поверхности воды, затем отлетают к местам зимовки, которые могут быть и в самой Москве [3, 4].

**Большой пестрый дятел** – *Dendrocopos major*. Оседлая птица. По-видимому, гнездится в лесополосах, разделяющих садовые участки. На сами участки наведывается в течение всего года, кормясь на стволах плодовых деревьев, а осенью активно использует урожай садовой лещины. Иногда разоряет старые синичники, раздалбливая в нижней части их стенки. Особенно страдают старые птичьи домики, где древесина становится рыхлой.

**Черный стриж** – *Apus apus*. Порой гнездится в скворечниках, подвешенных к жердям или деревьям на значительной высоте. В летнее время обычны, пролетая над участками в поиске корма – летающих насекомых. Численность стрижей на садовых участках колеблется по годам, что, вероятно, связано с особенностями климатических условий и обилием насекомых.

**Вяхрь** – *Columba palumbus*. Обычная птица в лесополосах, окружающих садовые участки. В течение всего лета, судя по голосам, наблюдается гнездовая активность. Нередко пролетают над самими участками, возможно на пустующих участках кормятся на грядках. Но прямых наблюдений этого не было.

**Врановые.** Вороны (*Corvus corax*), серые вороны (*C. cornix*) и галки (*C. monedula*) на исследованных садовых участках редки, лишь порой пролетая над ними. В то же время, в городе Дубна серая ворона и галка – обычные и, даже, массовые виды птиц. Вороны гнездятся на высоковольтных опорах ЛЭП и высоких деревьях в лесу.

На участках обычны, а порой и массовы сороки (*Pica pica*), они могут гнездиться как в лесополосах, так и в густых кустах боярышника, растущего в товариществе и используемого в качестве живых изгородей. А все лето семьями, до 6-7 особей, посещают участки, питаются ягодами, пищевыми отбросами, птенцами и яйцами певчих птиц. В осеннее время кочуют по участкам стаями до 10 птиц. Сойки (*Garrulus glandarius*) также гнездятся за пределами садовых участков, но часто посещают их, особенно в период созревания орехов лещины, которые

они уносят или зарывают в землю на самих участках. Мы нередко находили зарытые на грядках желуди дуба (принесенные сойками из лесу), которые также прятали на зиму сойки. Весной, не найденные птицами желуди, прорастали. Интересны встречи с кедровками (*Nucifraga caryocatactes*). Эти птицы ежегодно в конце лета появляются на садовых участках, кормясь орехами лещины. Их встречали только во время созревания этих орехов.

**Дроздовые** птицы. Самыми синантропными из трех указанных в таблице видов дроздов являются рябинник (*Turdus pilaris*) и певчий дрозд (*T. philomelos*). По численности значительно преобладает рябинник. Для него характерны большие стаи, которые нападают на созревшие ягодные культуры – иргу, черемуху, вишню и пр. Как и сороки, рябинники в течение лета питаются также и ягодами садовой земляники, а также созревшими плодами яблок ранних сортов. Певчие дрозды посещают участки поодиночке, активно потребляя различных насекомых и периодически залетая за ними в теплицы. Черных дроздов (*T. merula*) мы отмечали только по их голосам, доносящимся из соседних лесополос. По численности это самый редкий дрозд в изучаемом регионе. Белобровик (*T. iliacus*) нами здесь не отмечен, хотя гнездится в строениях человека на садовых участках юга Московской области [1].

Обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*) практически ежегодно гнездится в одном из развешенных в саду птичьих домиков, или в застрехе под крышей дома. Наблюдали как повторные, так и вторые выводки горихвосток. Зарянки (*Erithacus rubecula*) чаще встречаются в конце лета. Это молодые птицы, кормящиеся насекомыми вблизи компостных куч или на грядках. Однажды на самом участке найден нелетающий слеток, что подтверждает возможность гнездования птиц этого вида здесь.

**Славковые** птицы. Из трех видов, указанных в таблице, самым обычным является пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*). Эти птицы порой гнездятся в нижних ярусах кустарников на садовых участках [1] и много времени проводят на самих участках, кормясь мелкими насекомыми. Остальные виды пеночек и славки встречаются на участках спорадически, тоже во время кормления. Особенно часто их можно встретить во второй половине лета – в периоды линьки оперения и кочевков выводков. Помимо указанных в таблице видов отмечены певчий сверчок, садовая славка и черноголовка.

**Мухоловка-пеструшка** (*Ficedula hypoleuca*) одна из обычных птиц на садовых участках, где есть развешенные птичьи домики. За обладание ими конкурирует с большой синицей. Не терпит вблизи облюбованного гнездового домика других дуплогнездников, пытается их выжить из птичьих домиков. Помимо пеструшки изредка на садовых участках можно встретить серую мухоловку (*F. striata*). Хотя на юге Московской области она нередко гнездится и в строениях человека [1].

**Иволги** (*Oriolus oriolus*) обычны по опушкам березовых лесов, вокруг товариществ, изредка в поисках корма появляются на самих садовых участках.

**Синицы.** Из видов, указанных в таблице, самым обычным следует считать большую синицу (*Parus major*). Она часто гнездится в птичьих домиках, занимая как скворечники, так и синичники, обладающие маленьким летком. В течение всего теплого периода синицы «обрабатывают» садовые деревья, освобождая их от насекомых и прочих членистоногих. Как правило, в наших широтах бывает два выводка больших синиц. Черноголовые гаички (*Parus palustris*) появляются только во второй половине лета, выводками, путешествуя по садовым участкам. Однажды, в июле 2022 года на участке встретили хохлатых синиц (*P. cristatus*), которые тоже исследовали плодовые деревья небольшой стайкой из 3-4 птиц, видимо, выводком. Они обычны в еловых лесах окрестностей Дубны. Мы встречали их и на старом дубненском кладбище с крупными еловыми посадками.

**Ополовники**, или длиннохвостые синицы (*Aegithalos caudatus*) встречаются как правило стайками до 10-15 птиц, как в весеннее, так и осеннее время, нередко останавливаясь на садовых участках для кормления.

**Поползни** (*Sitta europaea*) частые гости на садовых участках. В течение всего года обследуют стволы садовых деревьев. В период созревания лещины, являются одними из массовых ее потребителей. Как и сойки могут закапывать орешки в рыхлую землю – под кусты смородины или на грядки. Весной многочисленные ростки лещины выявляют места их запасаения поползнями.

**Вьюрковые** птицы. Самыми обычными обитателями садовых участков в районе исследований можно назвать зеленушку (*Chloris chloris*), снегиря (*Pyrrhula pyrrhula*) и коноплянку (*Carduelis cannabina*). Зеленушка и коноплянка регулярно гнездятся на самих участках, особенно предпочитают туи и густые плодовые деревья. Самцы нередко поют песни, сидя на проводах или ветвях деревьев. Отмечено кормление коноплянок семенами космеи. Снегири присутствуют на участках в течение всего года. Выводки с молодыми в ювенильном наряде отмечены среди лета. Наблюдали кормление снегирей на облепихе, из ягод которой снегирь предпочитают кормиться семенами. В южных районах Подмосковья снегирь нами не отмечены [1], однако в зимнее время эти птицы держатся в парках крупных и небольших городов Тверской и Московской областей [2]. Щеглы (*Carduelis carduelis*) встречались только вблизи Дубны, в березовой роще, близ озера Лебяжье. На участках редкие гости. Дубоносы (*Coccothraustes coccothraustes*) отмечены на нашем участке в августе 2022 года, где взрослая птица, по-видимому самец, кормила слётка семенами виргинской черемухи. Зяблики (*Fringilla coelebs*) – самые обычные птицы лесополос, окружающих участки. Изредка их можно встретить и на самих участках. Особенно в периоды кочевок. Еще реже они могут гнездиться на плодовых деревьях [1].

**Другие синантропные** птицы. К типичным синантропным птицам относим белую трясогузку (*Motacilla alba*), полевого воробья (*Passer montanus*) и обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*). Эти птицы в садово-огородных товариществах занимают активные позиции. Все они успешно гнездятся как в скворечниках, так и под крышами строений. Активно кормятся на участках. Скворцы, охотясь

за дождевыми червями, используют газоны и грядки, нередко поедают ягодные культуры (аронию, виноград и др.). Трясогузки используют места с доступными насекомыми и пауками, иногда беря предлагаемых насекомых из рук человека. Полевые воробьи гнездятся как в птичьих домиках, так и под крышами домов, нередко группами. Питаются насекомыми и некоторыми косточковыми (вишня), а также семенами сорняков и посаженных цветов.

Таким образом, наши наблюдения показывают наличие определенного видового состава птиц, привлеченных в гнездовой период, либо удобными местами для гнездования, либо пищевыми объектами, которые они легко добывают на садовых участках. Отмечено, что видовой состав авифауны по годам может меняться, что зависит от смены растительного покрова участков и окружающих их мест, а также от климатических особенностей изучаемой территории.

### Литература

1. Савохина Л.В., Остапенко В.А., Макарова Е.А. Элементы сукцессии авифауны подмосковных экосистем в связи с их антропогенным освоением. // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Вып. 3. / Материалы третьей Международной научно-практической конференции посвященной Всемирному дню Земли и началу Десятилетия по восстановлению Экосистем. 22 апреля 2021 г. – М.: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021. – С. 140-147.
2. Остапенко В.А., Корнеева С.В. Заметки по зимней авифауне г. Кашина (Тверская область). // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Выпуск 4. / Мат. национ. науч.-прак. конф., посвященной 90-летию организации кафедры зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова – М., 2022. – С. 80-83.
3. Остапенко В.А., Нестерчук С.Л. Об адаптивных возможностях бобров (*Castor L.*, 1758) // Ветеринария, Зоотехния и Биотехнология. Вып. 2. 2021. – С. 65-74.
4. Остапенко В.А., Нестерчук С.Л. Синантропизация бобров (*Castor fiber L.*, 1758) в Московском регионе. // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охр. природы. Вып. 3. / Мат. 3-й Междунар. науч.-прак. конференции, посвященной Всемирному дню Земли и началу Десятилетия по восстановлению Экосистем. 22 апр. 2021. – М.: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021. – С. 104-116.

## **Проблемы зоокультуры и экологии**

Выпуск 6

### **Ответственный редактор:**

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

Научный редактор и составитель – Академик РАЕН,  
профессор, д.б.н. **В.А. Остапенко**

### **Редакционная коллегия:**

**Африна И.В., Вершинина Т.А., к.б.н. Нестерчук С.Л., Фролов В.Е.**

Корректор:

**С.В. Корнеева**

### **Рецензенты:**

Академик РАЕН, 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)

**Дизайн обложки:** Калмыкова Т.Н.

Подписано к печати 12.12.2022

Формат 148x210 мм. Бумага мелованная. Гарнитура PT Sans.

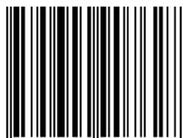
Печать цифровая. Тираж 150 экз.

Отпечатано в ООО «Типография Офсетной Печати»

Юридический адрес: 115114, Москва, ул. Дербеневская, д. 20, стр. 8

Заказ №828

ISBN 978-5-6049076-2-7



9 785604 907627