



Проблемы зоокультуры и экологии

Выпуск 3

Москва-2019

Департамент Культуры Москвы
Department of culture of Moscow

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

Союз зоопарков и аквариумов
Union of Zoos and Aquariums of Russia

ГАУ «Московский государственный зоологический парк»
The Moscow State Zoological Park

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*

Проблемы зоокультуры и экологии

Выпуск 3

Problems of Zoocultures and Ecology

Volume 3

Москва
Moscow
- 2019 -

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

Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 3. // Сборник научных трудов – М.: ГАУ «Московский зоопарк»; ЕАРАЗА; СОЗАР: Изд. «ЗооВетКнига», 2019. – 264 с.

ISBN 978-5-6043642-2-2

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. 37, илл.75, библи.272.

Ответственные редакторы:

Акулова С.В., акад. РАЕН **Спицин В.В.,**

Научный редактор и составитель

Акад. РАЕН, проф., д.б.н. Остапенко В.А.

Редколлегия:

Африна И.В., Вершинина Т.А., Карпов Н.В.,
к.б.н. Макарова Е.А., Фролов В.Е.

Корректор: Корнеева С.В.

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)

На обложке фото А.В. Авалова – сивуч

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

ISBN 978-5-6043642-2-2

© Евроазиатская Региональная Ассоциация зоопарков и аквариумов, 2019

© Союз зоопарков и аквариумов (СОЗАР), 2019

© ГАУ «Московский государственный зоологический парк», 2019

Problems of Zoocultures and Ecology. Vol. 3 // – M.: “Moscow zoo”, EARAZA, UZAR, “ZooVetKniga”, 2019. 262 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. 37, ill. 75, bibl. 272.

Editors-in-chief:

Akulova S.V., Academician of the RANS **Spitsin V.V.**,

Scientific editor and complier

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

Editorial board:

Afrina I.V., **Vershinina T.A.**, **Karpov N.V.**,
Candidate of Biology **Makarova E.A.**, **Frolov V.E.**

Proofreader: Korneeva S.V.

Reviewers:

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

Picture on the cover by Avalov Alexander – Northern sea lion

© Eurasian Regional Association of zoos and aquariums, 2019
© Union of Zoos and Aquariums of Russia, 2019
© SAO "Moscow State Zoological Park", 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	10
<u>Животные в зоокультурах</u>	14
<i>Аношин Р.М., Скуратов Н.И.</i> Розовый и кудрявый пеликаны: материалы по разведению в неволе (Московский зоопарк) и биологии в природе (оз. Маньч)	14
<i>Егоров И.В.</i> Белый медведь в природе и в неволе: содержание и сохранение вида	32
<i>Макарова Е.А., Прокофьева А.А., Остапенко В.А.</i> Динамика численности львов (<i>Panthera leo</i>) в зоопарках региона ЕАРАЗА	41
<i>Морозов М.А., Хужанов К.Р.</i> Опыт содержания и разведения лесного северного оленя (<i>Rangifer tarandus fennicus</i>) в Зоопитомнике Московского зоопарка	49
<i>Нестеренко О.Н.</i> Участие зоопарков в реинтродукции животных	55
<i>Нестеренко О.Н., Остапенко В.А.</i> Вклад Московского зоопарка в охрану редких видов журавлей	78
<i>Нестерчук С.Л., Остапенко В.А.</i> Использование зоокультуры водных беспозвоночных для изучения теоретических и практических аспектов циркуляции вирусов в природе	82
<i>Орлис И.Р., Тимашкова-Красовская А.Г., Бодрова Е.И.</i> Опыт организации и работы вивария в Минском зоопарке	88
<i>Палехина А.С., Загоринский А.А.</i> Содержание и разведение махаона <i>Papilio tachaon</i> Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Papilionidae) в искусственных условиях	101
<i>Пинчук А.В., Буянов И.Ю., Волков А.Б., Волкова Е.А., Должикова Я.С.</i> Содержание и разведение южноафриканских жирафов (<i>Giraffa camelopardalis giraffa</i>) в парке «Роев ручей»	113
<i>Попонов С.Ю.</i> Особенности содержания мадрепоровых кораллов в Московском зоопарке	129

<i>Сапельников С.Ф., Сапельникова И.И.</i> Постнатальное развитие крапчатого суслика при вольерном содержании	134
<i>Сычева Э., Хенце Т.</i> Светильники L1H UV-Master для стимуляции синтеза витамина D	152
<i>Черемных Т.П., Хужанов К.Р.</i> Такины в Московском зоопарке	161
<u>Вопросы экологии</u>	172
<i>Лепёхина Д.Ю., Выкиданец Г.Н., Лепёхина Е.П., Коновалов А.М.</i> Исследование состояния экологической тропы «Пушиногорья»	172
<i>Макарова Е.А., Виткова Е.О.</i> Анализ качества питьевой воды в г. Москва с использованием различных фильтров	179
<i>Макарова Е.А., Гаврилина Е.С.</i> Оценка экологического состояния окружающей среды на примере района Братеево г. Москвы по флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (<i>Betula pendula</i>)	183
<i>Макарова Е.А., Гринько Е.К.</i> Флуктуирующая асимметрия листьев как метод биоиндикации для определения уровня загрязнения среды	191
<i>Нестеренко О.Н.</i> Гены CHD: возможно ли их использование для филогенетического анализа? На примере ряда видов семейств Accipitridae и Falconidae	196
<i>Силаева О.Л., Богданова Ю.А., Чубракова А.С.</i> Таксономическая идентификация птицы по одиночному перу	202
<i>Шокало С.И.</i> О состоянии крапчатого суслика (<i>Spermophilus suslicus</i>) в центральной Беларуси	208
<u>Просветительная и образовательная деятельность</u>	216
<i>Балашова С.А.</i> Различные аспекты просветительной деятельности в Москвариуме	216
<i>Ломсков М.А., Бреннер П.К.</i> Экологическое просвещение и Интернет-ресурсы	225

<i>Ломсков М.А., Пискарьёв Д.И.</i> Реализация образовательной и просветительской деятельности с помощью анкеты для описания редких видов растений	229
<i>Михайлова Н.Е., Галич М.М.</i> Работа с молодежной аудиторией в Дарвиновском музее	234
<i>Остапенко В.А., Макарова Е.А.</i> Образовательная и просветительная деятельность кафедры зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова	241
<i>Шумилина Н.Н., Федорова О.И., Орлова Е.А.</i> Методика преподавания дисциплины «Биология и систематика промысловых зверей» при подготовке бакалавров, специализирующихся по звероводству	245
<i>Щучкина Д.Г.</i> Деятельность дирекции природных территорий «Кузьминки-Люблино» ГПБУ «Мосприрода» в области экологического просвещения	250
<u>Конференции, симпозиумы, семинары</u>	255
<i>Остапенко В.А.</i> VII Международный симпозиум по сохранению лошади Пржевальского «Итоги проектов реинтродукции <i>Equus ferus przewalskii</i> в природные местообитания: проблемы и перспективы»	255
<i>Резолюция</i> Межрегиональной научно-практической конференции «Стратегия сохранения зубра в России, итоги и планы на будущее» г. Рязань, 4-5 апреля 2019 г.	260

CONTENTS

Introduction	12
<u>Animals in Zoocultures</u>	14
<i>Anoshin R.M., Skuratov N.I.</i> Great white and Dalmatian pelicans: materials for breeding in captivity (Moscow zoo) and biology in nature (Manych Lake)	14
<i>Egorov I.V.</i> Polar bear in nature and captivity: keeping and conservation of species	32
<i>Makarova E.A., Prokofiev A.A., Ostapenko V.A.</i> Dynamics of the number of lions (<i>Panthera leo</i>) in zoos of the EARAZA region	41
<i>Morozov M.A., Khuzhanov K.R.</i> Experience of the keeping and breeding of the European forest reindeer (<i>Rangifer tarandus fennicus</i>) in the breeding center of the Moscow zoo	49
<i>Nesterenko O.N.</i> The participation of zoos in animal reintroduction	55
<i>Nesterenko O.N., Ostapenko V.A.</i> Contribution of the Moscow zoo to protection of rare species of cranes	78
<i>Nesterchuk S.L., Ostapenko V.A.</i> Use of water invertebrate zooculture for the study of theoretical and practical aspects of virus circulation in nature	82
<i>Orlis I.R., Timashkova-Krasovskaya A.G., Bodrova E.I.</i> Experience of organization and work of vivarium in Minsk zoo	88
<i>Palekhina A.S., Zagorinsky A.A.</i> Keeping and breeding of swallowtail <i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Papilionidae) in artificial conditions	101
<i>Pinchuk A.V., Buanov I.Y., Volkov A.B., Volkova E.A., Dolzhikova Y.S.</i> Keeping and breeding of South African giraffe (<i>Giraffa camelopardalis giraffa</i>) in the “Roev Ruchey” park	113
<i>Poponov S.Yu.</i> Aspects of Madreporarian corals (Madreporaria) keeping in Moscow zoo	129
<i>Sapelnikov S.F., Sapelnikova I.I.</i> Postnatal development of speckled ground squirrel with captive content	134

<i>Sycheva E., Hentse T.</i> LIH UV-Master lamp for stimulation vitamin D synthesis	152
<i>Cheremnykh T.P., Khuzhanov K.R.</i> Takins in the Moscow zoo	161
<u>Questions of ecology</u>	172
<i>Lepyokhina D.Yu., Vykidanets G.N., Lepyokhina E.P., Konovalov A.M.</i> Study of the state of the “Pushchinogorye” ecological track	172
<i>Makarova E.A., Vitkova E.O.</i> Analysis of the quality of drinking water in Moscow with use of various filters	179
<i>Makarova E.A., Gavrilina E.S.</i> Environmental assessment on the example of the Brateyevo of the Moscow district by the flucting asymmetry of silver birch (<i>Betula pendula</i>)	183
<i>Makarova E.A., Grinko E.K.</i> Fluctuating asymmetry of leaves as a bioindication method for determining the level of contamination of the habitat	191
<i>Nesterenko O.N.</i> CHD genes: is it possible to use them for phylogenetic analysis? On the example of a species of families Accipitridae and Falconidae	196
<i>Silaeva O.L., Bogdanova Yu.A., Chubrakova A.S.</i> Taxonomic identification of bird’s one single feather	202
<i>Shockalo S.I.</i> About the condition of the speckled ground squirrel (<i>Spermophilus suslicus</i>) in central Belarus	208
<u>Educational activities</u>	216
<i>Balashova S.A.</i> Various aspects of educational activity in Moskvarium	216
<i>Lomskov M.A., Brenner P.K.</i> Environmental education and internet resources	225
<i>Lomskov M.A., Piskarev D.I.</i> Implementation of educational and educational activities with the help of questionnaire for description of rare species of plants	229
<i>Mihaylova N.E., Galich M.M.</i> Work with youth audience at the Darwin’s Museum	234

<i>Ostapenko V.A., Makarova E.A.</i> Educational and enlightenment activities of the A.G. Bannikov's department of zoology, ecology and nature protection	241
<i>Shumilina N.N., Fedorova O.I., Orlova E.A.</i> Method of teaching the discipline "Biology and systematics of game mammals" in the training of bachelors specializing in fur farming	245
<i>Schuchkina D.G.</i> Activity of the direction of natural territories "Kuzminki-Lublino" GPU "Mospriroda" in the field of ecological education	250
<u>Conferences, symposia, seminars</u>	255
<i>Ostapenko V.A.</i> VII International Symposium on Conservation of Przewalski horse "Results of <i>Equus ferus przewalskii</i> reintroduction projects in natural habitats: challenges and prospects"	255
<i>Resolution</i> of Interregional scientific and practical conference: "Strategy of European bison preservation in Russia, results and plans for the future"	260

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий сборник научных трудов публикуется в серии под названием «Проблемы зоокультуры и эволюции», выпуск 3. Эта серия публикаций, формируемая ведущими специалистами в указанных областях, работающих в Московском зоопарке и в Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина, представляет работы как собственных сотрудников, так и специалистов зоопарков и ученых из научных, образовательных и других учреждений. Как и раньше, сборник имеет рубрикацию. Число рубрик, по сравнению с предыдущими выпусками, возросло, поскольку появился такой раздел, как «Просветительная и образовательная работа», а также раздел, посвященный научным конференциям и симпозиумам, касающихся сохранению редких видов животных, прошедших за последнее время. Это позволило увеличить его информационную составляющую.

Сборник трудов включает материалы Круглого стола, прошедшего 29 ноября 2018 г. в Московской ветеринарной академии и посвященного 75-летию ФТЭС¹ на тему: «Образовательная и просветительская деятельность биологических учреждений». Было заслушано 9 докладов, большая часть из которых публикуется в настоящем выпуске научных трудов в рубрике «Просветительная и образовательная деятельность». Отметим статьи сотрудников «Москвариума», Дирекции природных территорий «Кузьминки-Люблино» ГПБУ «Мосприрода», Дарвиновского музея, Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина, опубликованные в этом разделе, и одну статью – сотрудников Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН под руководством заведующей Лабораторией экологии и управления поведением птиц д.б.н. О.Л. Силаевой. Она посвящена актуальной теме защиты самолетов от столкновения с птицами.

Наибольший по объему раздел сборника – «Животные в зоокультурах». Он содержит 15 статей, среди которых есть работы, посвященные копытным (жирафам, северным оленям, такинам), львам в зоопарках, интересна статья о методах разведения крапчатого суслика, становящегося редким видом. Несколько статей о беспозвоночных животных, в том числе и водных. Отметим обзорные статьи сотрудницы Московского зоопарка О.Н. Нестеренко: «Гены СНД: возможно ли их использование для филогенетического анализа? ...», «Роль зоопарков в реинтродукции животных», «Вклад Московского зоопарка в охрану редких видов журавлей».

В разделе «Вопросы экологии» отметим статью С.И. Шокало из Беларуси о состоянии колоний крапчатого суслика в центральных областях этой страны. Эти колонии являются своего рода рефугиумом, то есть местом последнего

¹ ФТЭС – Факультет товароведения и экспертизы сырья животного происхождения МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина

убежища крапчатых сусликов, многие популяции которого исчезли из географического ареала вида, когда-то многочисленного. Эта статья хорошо сочетается со статьей Сапельниковых С.Ф. и И.И. «Постнатальное развитие крапчатого суслика при вольерном содержании». Указанные работы хорошо дополняют друг друга, показывая читателю появившуюся сравнительно недавно проблему.

Из других работ, публикуемых в указанном разделе сборника, выделим три статьи, написанные рядом авторов под руководством доцента кафедры зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина, к.б.н. Макаровой Е.А. Особенно интересны статьи, посвященные методу флуктуирующей асимметрии листьев разных деревьев для определения экологического состояния окружающей среды.

В связи с тем, что мы планируем и в дальнейшем публикацию подобных сборников научных трудов в виде серии, редколлегия приглашает специалистов в области сохранения биоразнообразия *ex-situ* и *in-situ* участвовать в ее следующих выпусках. Работы можно присылать по следующему адресу электронной почты: v-ostapenko@list.ru до 1 мая текущего года. Объем статьи не должен превышать 10-15 страниц, выполненных 14 кеглем в формате Times New Roman, через 1 интервал. Все поля – 2 см. Необходимы: название работы, фамилии и инициалы авторов, место их работы, электронный адрес, а перед основным текстом – аннотации и ключевые слова (не менее 5) на русском и английском языках. Иллюстрации приветствуются. Ждем результатов Ваших исследований и обзоры работ других авторов по теме настоящего сборника.

Научный редактор

Профессор **В.А. Остапенко**

INTRODUCTION

This collection of scientific articles is published in a series entitled "Problems of Zooculture and Evolution," issue 3. This series of publications, formed by leading specialists in these fields, working at the Moscow Zoo and at the Moscow Veterinary Academy named after K.I. Skryabin, presents the works of both own employees, specialists of zoos and scientists from scientific, educational and other institutions. As before, the collection has a heading. The number of columns, compared to previous issues, has increased, as a section such as "Educational and educational work" has emerged, as well as a section on scientific conferences and symposia concerning the conservation of rare species of animals that have passed recently. This made it possible to increase its information component.

The collection of works includes the materials of the "Round Table" held on November 29, 2018 at the Moscow Veterinary Academy and dedicated to the 75th anniversary of the FTEC (Faculty of Commodity Science and Expertise of Animal Raw Materials MGAVM&B-MVA named after K.I. Skryabin) on the theme "Educational and educational activities of biological institutions". 9 presentations were heard, most of which are published in this issue of scientific papers under the heading "Educational and educational activities." We note the articles of employees of "Moskvarium," the Directorate of Natural Territories "Kuzminki-Lublino" GPBU "Mospriroda," Darwin Museum, Moscow Veterinary Academy named after K.I. Skryabin, published in this section. Moreover, one article – employees of the Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov RAS under the direction of the Head of the Laboratory of Ecology and Management of Bird Behavior Dr. O.L. Silayeva. It is devoted to the current topic of aircraft protection from collision with birds.

In the section "Environmental issues," we note an article by S.I. Shockalo of Belarus on the state of colonies of speckled ground squirrel in the central regions of this country. These colonies are a kind of refugium, that is, the site of the last refuge of speckled ground squirrel, many populations of which have disappeared from the geographical range of the species once numerous. This article is well combined with the article of S.F. and I.I. Sapelnikov: "Postnatal development of speckled ground squirrel with captive content." These works complement each other well, showing the reader a relatively recent problem.

From other works published in the mentioned section of the collection, we will highlight three articles written by a number of authors under the guidance of the Assistant Professor of the Department of Zoology, Ecology and Nature Protection named after A.G. Bannikov of the Moscow Veterinary Academy named after K.I. Skryabin, Dr. Makarova E.A. Particularly interesting are articles on the method of fluctuating asymmetry of leaves of different species of trees to determine the ecological state of the environment.

Because we plan to continue publishing similar collections of scientific works in the form of a series, the Editorial Board invites specialists at the field of biodiversity conservation *ex-situ* and *in-situ* to participate in its next issues. Articles can be sent to the following e-mail address: v-ostapenko@list.ru until May 1 of the current year. The volume of the article should not exceed 10-15 pages, performed 14 size in Times New Roman format, after 1 interval. All fields – 2 cm. Necessary: title of work, names and initials of authors, place of their work, e-mail address, and before the main text - annotations and keywords (not less than 5) in Russian and English. Illustrations are welcome. We are waiting for the results of your research and reviews of the works of other authors on the topic of this collection.

Scientific Editor

Professor **V.A. Ostapenko**

РОЗОВЫЙ И КУДРЯВЫЙ ПЕЛИКАНЫ: МАТЕРИАЛЫ ПО РАЗВЕДЕНИЮ В НЕВОЛЕ (МОСКОВСКИЙ ЗООПАРК) И БИОЛОГИИ В ПРИРОДЕ (ОЗ. МАНЫЧ)

Р.М. Аношин, Н.И. Скуратов

ГАУ «Московский государственный зоологический парк»

Аннотация. Кудрявый и розовый пеликаны – редкие виды в природе, но обычные объекты содержания в зоопарках. При этом в Московском зоопарке, где оба этих вида содержатся с его основания в 1864 г., добиться их размножения удалось лишь в 2012. В настоящее время птицы самостоятельно выращивают потомство. Успешность гнездования, хотя и сопоставима с таковой в природе, невысока, поскольку размножение происходит в специально приспособленном зимнем помещении, которое оказалось, более привлекательно для гнездования, однако не обеспечивает ожидаемый уровень успешности. Выход, как нам представляется, в моделировании природной колонии в летнем вольере. Наблюдениями в дикой природе на оз. Маныч получена информация об особенностях репродуктивного и иных типах поведения этих двух видов пеликанов, гнездящихся здесь, необходимая для решения данной задачи.

Ключевые слова: пеликаны, редкие виды, зоопарки, репродуктивное поведение, разведение в неволе.

GREAT WHITE AND DALMATIAN PELICANS: MATERIALS FOR BREEDING IN CAPTIVITY (MOSCOW ZOO) AND BIOLOGY IN NATURE (MANYCH LAKE)

R.M. Anoshin, N.I. Skuratov

Abstract. Great white and Dalmatian pelicans are rare species in nature, but common objects in zoos. At the same time, in the Moscow Zoo, where both of these species have been kept since its foundation in 1864, it was possible to reproduce them only in 2012. Currently, birds independently breed offspring. The success of nesting, although comparable with that in nature, is not high, since reproduction occurs in a specially adapted winter room, which turned out to be more attractive for nesting, but does not provide the expected level of success. The way out, it seems to us, is in modeling a natural colony in a summer aviary. Observations in the wild on Manych Lake received information on the characteristics of the reproductive and other types of behavior of these two species of pelicans nesting here, necessary to solve this problem.

Key words: pelicans, rare species, zoos, reproductive behavior, captive breeding.

Введение

Семейство пеликановых (Pelicanidae) включает 7 (по другим источникам – 8) видов, которые могут быть разделены на три группы. В первую включены виды, гнездящиеся на земле в плотных колониях и, как правило, кормятся совместно. К ним относятся розовый пеликан (*Pelicanus onocrotalus* – англ. Great White Pelican), кудрявый (*Pelicanus crispus* – англ. Dalmatian Pelican), австралийский (*Pelicanus conspicillatus* – англ. Australian Pelican) и американский белый пеликан

(*Pelecanus erythrorhynchos* – англ. American White Pelican). Ко второй относят розовоспинного (*Pelecanus rufescens* – англ. Pink-backed Pelican) и серого (*Pelecanus philippensis* – англ. Spot-billed Pelican), которые существенно мельче, гнездятся небольшими колониями на деревьях и охотятся преимущественно в одиночку. К третьей группе относится бурый пеликан (*Pelecanus occidentalis* – англ. Brown Pelican), – единственный из представителей семейства ловит рыбу ныряя (del Hoyo et al, 1992). Впрочем, находит своих сторонников утверждение, что выделяемый прежде в один из подвидов бурого пеликана, который обитает на тихоокеанском побережье Перу и Чили и гнездится не на деревьях, а большими колониями на скалах побережья, это самостоятельный вид – перуанский пеликан (*Pelecanus thagus*) (https://ru.wikipedia.org/wiki/Pelecanus_thagus).

На территории России обитают два вида пеликанов, кудрявый и розовый, оба вида считаются редкими. Ареал мозаичный. «Размещение резко прерывистое, места гнездования во многих районах непостоянны» (Степанян, 1990). Кудрявый пеликан занесен в Красную книгу МСОП со статусом «уязвимый» (“endangered”), Красную книгу России (2001) (категория 2, сокращающийся в численности вид). Розового пеликана нет в списке глобально угрожаемых видов, тем не менее он так же занесен в Красную книгу России (категория 1, вид, находящийся под угрозой исчезновения). Численность в Палеарктике розового пеликана оценивается в 7345-10500 пар, кудрявого – 1926-2710 пар (del Hoyo et al, 1992), мировая популяция последнего на 1985 г. составляет около 1000 особей в 19 колониях (Галушин и др., 1995). По оценке А.Б. Линькова (2006), который, в свою очередь, ссылается на ряд более ранних публикаций, видовая численность кудрявого пеликана не превышает 5-9 тыс. особей в 16-24 колониях, розового – не менее 15-20 тыс. К ключевым орнитологическим территориям – местообитаниям кудрявого и розового пеликанов относится оз. Маныч-Гудило.

Откладывают обычно два яйца. Насиживание у розовых продолжается 29-36 дней, оперяются птенцы в возрасте 65-75, у кудрявых – 85 дней, сидят в гнезде около 10 недель. Становятся самостоятельными в возрасте 14-15 недель. Гнездятся оба вида по соседству, обычно – колониями в тростниковых завалах, заламах и сплавинах (Рябицев, 2001; Арлотт, Храбрый, 2009); описаны случаи гнездования кудрявых пеликанов на «совершенно плоских низменных островах, лишенных почти всякой растительности» (Дементьев и др., 1951).

Пеликаны в Московском зоопарке

Пеликаны не относятся, в общем, к сложным в содержании видам птиц. Но полная коллекция в одном зоопарке – явление нечастое. Все виды есть, например, в немецком зоопарке Берлин-Фридрихсфельде (Tierpark Berlin-Friedrichsfelde). В Московском зоопарке накоплен солидный опыт работы с пеликанами. В архиве зоопарка имеется информация из ветеринарной картотеки, которая велась с конца 20-х годов прошлого века и куда заносились, в том числе данные, о датах поступления и выбытия животных. По этим документам кудрявый и розовый пеликаны были завезены в Московский зоопарк из Средней

Азии в 1928 г. Примечательно, что первый из них прожил более 20 лет, до 1950 г., а второй, по кличке Малышка, до 12.02.1962 г. А вообще известно, что оба вида пеликанов в нашей коллекции с открытия зоопарка в 1864 г. По состоянию на июль 2019 г. у нас содержатся 10 кудрявых и 4 розовых пеликана (плюс неоперившийся птенец в гнезде), в их числе по две постоянные гнездящиеся пары каждого из видов. В архивных материалах зоопарка также имеется информация о бурых пеликанах, которые завозились в период с 1973 по 1979 г. (всего 17 ос.), последний – в 1998 году. В 1988 г. из Барселоны привезли двух красноклювых пеликанов (другое название – американский белый, иногда его называют пеликан-носорог), один из которых дожил до 1991 г. В настоящее время этих видов нет в коллекции.

В Московском зоопарке в безморозный период птицы содержатся вместе с бакланами в вольере, основную площадь которого занимает естественный водоем (так наз. «Болото») площадью 0,18 га и глубиной около метра), зиму они проводят в теплом помещении площадью около 60 кв. м, из которых 12 кв. м занимает неглубокий бетонный бассейн. В зимнее помещение птиц переводят между 8 и 25 ноября, а в уличный вольер они перебираются между 9 и 22 апреля, в зависимости от погоды (Аношина и др., 2013). Пеликаны делят «жилплощадь» с группой больших бакланов (*Phalacrocorax carbo*) (на июль 2019 г. – 8 особей) и несколькими серебристыми чайками (*Larus argentatus*). Рацион состоит из 0,8-1,25 кг рыбы (салака, карп и др.) и премикса для морских птиц (Книга рационов, 2009). Продолжительность жизни пеликанов в зоопарках достигает 20 лет и более. Однако размножаются они в неволе, как и многие из колониальных птиц, в общем, не всегда и не везде. Впервые в Московском зоопарке потомство было получено только в 2012 г. По-видимому, причина успеха заключается в том, что в 2011 г. сотрудникам Научного отдела зоопарка совместно с отделом Орнитологии удалось обучить пеликанов самостоятельно переходить из летней вольеры в смежное с ним зимнее помещение. Это положительно сказалось на их состоянии – после того, как птицы сами зашли в зимнее помещение, у них не было отмечено обычного для прежних лет отказа от пищи после отлова – явного признака стресса. Прежде их приходилось отлавливать и переносить «на руках»; эта практика существовала и после 1998 г., когда птицы были переселены со Старой территории зоопарка на «Болото» Новой территории). Тем самым удалось снять воздействие серьезного стресс-фактора, коими оказывались ежегодные сезонные переселения «в ручном режиме» в зимнее помещение и обратно.

До переселения в новый корпус павильона «Фауна Индонезии» у пеликанов не было условий для гнездования в зимнем помещении. Или помещение было не приспособлено, или мешали соседи – ластоногие. Зимний вольер в новом павильоне изначально имел ряд особенностей, также мешающих размножению птиц. Так не было ровной горизонтальной поверхности ни на полу, ни на возвышении для размещения гнездящихся птиц, бассейн имел непроточные, глубокие участки, где скапливалась оброненная пеликанами рыба, создавая интенсивный запах гниения в воздухе, спускная задвижка бассейна

находилась в дальнем от входной двери краю помещения, где большую часть дня держались пеликаны. Каждое лето, после выпуска птиц на пруд «Болото» производились усовершенствования устройства вольера. После ряда неудачных попыток была найдена оптимальная конструкция гнездовых полок и места гнездования на полу вольера. Окончание очередного этапа модернизации помещения совпал с началом тренинга пеликанов по «бесконтактному» заходу осенью в зимнее помещение. Очевидно, все эти события в совокупности привели к бурному началу зимнего размножения пеликанов.

С 2012 г. в Московском зоопарке пеликаны размножаются ежегодно. Сначала яйца, чтобы не рисковать, изымались и инкубировались, птенцы выкармливались искусственно в соответствии с практическими рекомендациям Седвикского зоопарка (1991). В 2012 г. из десяти заложенных в инкубатор яиц вылупились три птенца кудрявого пеликана, из которых до взрослого состояния дожил ныне здравствующий пеликан Матвей. Он был выращен «в ручном режиме», и как следствие, оказался импринтированным на человека и пары впоследствии не образовал. Начиная с 2014 г. пеликанам была предоставлена возможность выполнять родительские функции самостоятельно, которой они не замедлили воспользоваться. Если рассматривать зоопарковские размножающиеся группы пеликанов, как резерв диких популяций, то ценность выращенного родителями молодняка несоизмеримо выше. Кстати, стандартами содержания животных EAZA так же рекомендовано отдавать предпочтение естественному выкармливанию перед искусственным (<http://earaza.ru/wp-content/uploads/pelicans.pdf> - 1994).

Обычно птицы приступают к гнездованию, как только оказываются в зимнем помещении, которое усилиями сотрудниками отдела орнитологии соответствующим образом было реконструировано и приспособлено (устроен «2-й ярус» для размещения гнезд. Как нам представляется, именно скученность, плотность содержания, обычные для птичьих колоний, а не продолжительность светового дня, оказываются здесь ведущим фактором реализации репродуктивных форм поведения. Наши пеликаны приступают к строительству гнезд при естественном освещении на сокращающейся продолжительности и без того короткого светового дня. Чтобы прекратить зимнее размножение пеликанов и сместить сроки на весну, сотрудники отдела орнитологии полностью выключали искусственное освещение в вольере. Оставался только естественный свет через большие стеклянные витражи. Однако это никак не повлияло на сроки начала яйцекладки. Для сравнения, в середине ноября продолжительность светового дня в Москве составляет 8,5 часов, а на широте Маныча в середине марта около 11,5. Правда, в природе период гнездования пеликанов растянут, молодняк может встречаться поздней осенью. Птицы, преимущественно молодые, могут задерживаться на незамерзающих водоемах до зимы (Дементьев и др., 1951). На оз. Маныч-Гудило нелетные еще особи розового пеликана отмечались в первой декаде ноября (А.Б. Линьков, устное сообщение).

В период пребывания на «зимних квартирах» зоопарка каждой из пар дается дважды построить гнезда, причем каждый раз на новом месте, и сделать

по две кладки. За 6 сезонов (2012-2017) было получено 11 птенцов, из них 3 кудрявых и 8 розовых (Аношина и др., 2017), по состоянию на июль текущего года – 8 и 19 (Табл. 1).

Таблица 1. Результаты гнездования пеликанов в Московском зоопарке, 2012-2019 гг.

Годы	Пеликаны, вид	Попытки гнездования (шт.)	Выведено птенцов	Дожили до года и более	Примечания
2012	Розовые	-	0	0	Яйца закладывали в инкубатор, птенцы выращивались искусственно.
	Кудрявые	-	3	1	
2013	Розовые	-	1	1	В зимнем помещении в 2012 провели реконструкцию, чтобы создать условия для гнездования пеликанов.
	Кудрявые	-	0	0	
2014	Розовые	4	4	3	Реконструкция бассейна в зимнем помещении.
	Кудрявые	3	2	1	
2015	Розовые	4	3	1	
	Кудрявые	3	0	0	
2016	Розовые	4	4	2	Один птенец погиб в суточном возрасте. Другой докормлен искусственно и вырос.
	Кудрявые	3	1	1	Кудрявые забрали яйцо розовых, высидели и выкормили, как своего птенца. Прежде у них своих птенцов не было, кладки гибли.
2017	Розовые	4	2	1	
	Кудрявые	4	0	0	
2018	Розовые	2	2	0	Прошлогодний птенец помешал насиживанию
	Кудрявые	4	1	1	
2019	Розовые	5	4	?	Новая пара – самка 2016 г., неоплод
	Кудрявые	4	4	?	На июль 2019 г. осталось в живых 2 птенца

Успешность гнездования, в общем, не сильно отличается от природной. В зоопарке для кудрявого пеликана данный показатель в пересчете на одну попытку гнездования, по вылупившимся птенцам, оставляет 0,38, по дожившим до годовалого возраста и старше – 0,33; для розового, соответственно, 0,68 и 0,30. В природе на одну попытку (attempt) – 0,58-1,20 (кудрявые) и 0,64 (розовые) (del Noo et all, 1992). Но авторы не уточняют, для какого возраста молодых

приведены их данные. Тем не менее, смертность птенцов при разведении в зимнем помещении все-таки выше той, что могла бы быть, если бы условия гнездования были бы иными. Существенно изменить их в помещении не представляется возможным, а перевод пеликанов на другой участок для содержания – неизбежный стресс. Единственная просматривающаяся возможность – попытаться создать условия для содержания и разведения сходные с естественными, природными, но там, где они привыкли, «обсиделись», на водоеме летнего вольера.

Жизнь не стоит на месте: в текущем сезоне розовые пеликаны вместе с бакланами впервые приступили к гнездованию в «летнем» вольере на искусственном островке посреди водоема (рис. 1).



Рис. 1. Пеликаны на гнезде в летнем вольере. *Фото Р.М. Аношина*

Бакланы кладок, как выяснилось, не делали, хотя две пары построили по добротному гнезду. Но у старшей пары розовых пеликанов подрастает птенец, первый пеликан, появившийся на свет в летнем вольере Московского зоопарка. Нельзя не отметить, что бакланы в 90-х годах успешно размножались летом на данном водоеме. Видимо совместное освоение пеликанами и бакланами острова в качестве совместной гнездовой территории можно рассматривать, как шаг в направлении появления постоянной смешанной колонии пеликанов и бакланов по типу тех, что существуют в дикой природе.

Район исследований

Чтобы понаблюдать за пеликанами в естественной среде обитания была организована командировка двух сотрудников зоопарка на оз. Маныч. Озера Маныч и Маныч-Гудило известны, как современные центры гнездования и остановок в период сезонных миграций многих видов водоплавающих и околоводных птиц. Маныч-Гудило, приоритетная территория для охраны, ключевая орнитологическая территория (КОТР), совпадает с орнитологическим участком ФГБУ «Государственный заповедник «Черные земли»» (площадь 121900 га). Оба вида пеликанов охраняются и на смежной с заповедником территории одноименного природного заказника регионального значения. Наибольшую ценность для гнездования представляют острова от 0,1 до 45 га площадью и высотой до 1,3 м. Максимальная численность пеликанов здесь оценивалась, розового в 395 (1995-1997), кудрявого в 38 (1974-1997) особей (Ключевые орнитологические территории России, 2000).

Мы планировали ознакомиться с особенностями поведения, их репродуктивными формами, в природе, а также с организацией и устройством гнездовых колоний. Предполагалось также произвести картографическую съемку и сделать описание колонии. Выбор района исследования был обусловлен тем, что на Маныче, во-первых, гнездятся и кудрявый, и розовый пеликаны, которые здесь в общем обычны, во-вторых, открытые пространства позволяют без помех наблюдать за птицами на расстоянии, не беспокоя их.

Работы производились, главным образом, по берегам оз. Маныч. Расстояние по прямой между двумя крайними точками района исследований составило по отметкам GPS 82 км; был обследован участок от впадения р. Маныч в оз. Белое на востоке до эстуария р. Дунда при впадении ее в оз. Маныч на западе. Западнее русловая часть водоема Маныч переходит в свою более широкую, озерную часть, Маныч-Гудило. Район исследования представляет собой степь, с травяным растительным покровом из солянок, полыней, злакового разнотравья. В пределах пресноводной части Маныча распространены тростниковые заросли. Земли используются под пастбища и для выращивания зерновых культур (в основном пшеница твердых сортов). Древесная растительность представлена редкими деревьями (чаще – белой акацией) возле человеческого жилья и кошар, и возрастными искусственными насаждениями – лесополосами, которые в настоящее время нередко пребывают в угнетенном состоянии и усыхают, видимо по причине прогрессирующего засоления почв. Озеро Маныч мелководное, горько-соленое, с очень высокой, до 38,1 г/л (август) минерализацией. Уровень воды и минерализация испытывают колебания в широких пределах и зависят от количества пресной воды поступающей с тальми водами весной и испаряемости (Летопись природы ФГБПЗ «Черные земли», 2014). Пресным остается только восточный участок, и только там распространены тростниковые займища.

Пеликаны Маныча

Как мы уже упоминали, пеликаны в Приманычье не являются, в общем, редкими, и найти на днезках небольшие их группы оказалось несложно. Птицы обычно пребывали на островках, реже на воде, где как правило, отдыхали. На тех же островах нередко располагались гнездовыми колониями бакланы (рис. 2)



Рис. 2. Розовые пеликаны на днезке на острове, справа колония больших бакланов. *Фото Н.И. Скуратова*

Многочисленную группу, в несколько сотен розовых пеликанов, расположившихся по урезу воды и на прибрежном мелководье, удалось встретить у южного берега о. Левый. Здесь же собрались их постоянные спутники, большие бакланы и чайки (рис. 3). Наблюдение за данной группой велось с расстояния около 300 м. Птицы не испытывали беспокойства и в большинстве своем были заняты уходом за оперением. Примечательно, что все они были взрослыми, по окраске – старше тех лет, т.е. – в репродуктивном возрасте, однако похоже, в текущем сезоне не приступали к размножению. С высокой долей вероятности можно утверждать, что днем позже эта же группа была встречена неподалеку на кормежке. Подробнее об этом – ниже.

Гнездовые колонии и некоторые особенности поведения пеликанов

Гнездовую колонию пеликанов нам показал инспектор орнитологического участка заповедника Ю.В. Бабичев. Сама по себе колония является достаточно стабильным поселением кудрявого и розового пеликанов, и большого баклана. Расположена на острове Колпиц у Кургана (названия в пределах рассматриваемой территории по разным источникам могут отличаться, здесь приведено по А.Б. Линькову, 2006) неподалеку от границы заповедника. Сам по себе остров постоянно меняет очертания и может превращаться в архипелаг в зависимости от уровня воды и воздействия волн.



Рис. 3. Крупная группа розовых пеликанов на дневке. *Фото Р.М. Аношина*

В течение ряда лет здесь проводятся учеты гнездящихся птиц. По данным Ю.В. Бабичева (устное сообщение); в прошлом году на данном острове насчитывалось около 700 пар розовых и около сотни пар кудрявых пеликанов. Всего в 2018 г. на территории орнитологического участка было учтено более 1000 пар розовых пеликанов, численность возросла, вероятно, за счет подкочевков (сообщение С.А. Богуна, зам. директора по НИР заповедника). В текущем году на сайте заповедника появилась информация, что численность розового пеликана вернулась на обычный уровень в 300-350 пар.

Остров располагается посреди руслового участка озера на минимальном расстоянии ~ 800 м от ближайшего, «ставропольского» берега. Древесная растительность на нем отсутствует, травянистая покрывает его частично. Как нам удалось рассмотреть в оптику, птенцы пеликанов, хотя в большинстве своем уже выбрались из гнезд, но еще не обрели самостоятельности. Даже у кудрявых пеликанов, которые прилетают и приступают к гнездованию раньше, чем розовые (они прилетают, по данным Летописей природы заповедника, почти на месяц позже; например, в 2013 прилетели в ночь с 18 по 19 марта), молодой еще не поднимался на крыло. Рисковать благополучием гнездовой колонии мы

никоим образом не хотели и вели наблюдения с внушительной дистанции (около 800 м). Основным прибором наблюдения служила зрительная труба 25X. Активность фиксировалась по часам в градациях «отлет», «прилет» и «местная активность». Что касается последней, то обычно это передвижения пеликанов в пределах острова, чаще – перелеты на короткие расстояния, либо в пределах острова, либо на ближайшие отмели. Значительное расстояние наблюдателей от острова не оказывало беспокойства и не влияло на поведение птиц. Однако с такого расстояния даже в оптику трудно рассмотреть важные детали, например, невозможно определить вид и даже размер рыбы, которые птицы приносили для молодняка. (Для примера: в Зоопарке пеликаны-родители первые два-три дня отрывают птенцам столь мелкие порции корма, что наблюдателю не удается рассмотреть его состав и консистенцию. Однако уже на 4-5 день родители, как из рога изобилия вываливают из клюва прямо на птенца солидную порцию мелких кусочков полупереваренной рыбы, в которой птенец, случается, скрывается с головой. Выбираясь из горы еды, детеныш попутно хватает и заглатывает кусочки пищи. Самостоятельное питание и проглатывание кусочков рыбы при кормежке родителями начинается существенно раньше, чем рекомендуется в руководствах по искусственному выкармливанию пеликанов.)



Рис. 4. Суточная активность курявого пеликана на гнездовой колонии оз. Маньч

С выбранной точки наблюдения остров полностью просматривался, поэтому зафиксировать поштучно передвижения птиц технически было осуще­ствимо, за исключением тех редких моментов, когда наблюдалась массовая активность. Однако такое отмечено всего дважды, и эти случаи были выделены особо. Результаты наблюдений по трем градациям отражены в диаграммах активности отдельно для розовых и кудрявых пеликанов (рис. 4 и 5), которые, как мы видим, во многом совпадают.



Рис. 5. Суточная активность розового пеликана на гнездовой колонии оз. Маныч

Активность пеликанов на гнездовой колонии замирала около 20-30 часов, за 40 мин. до захода солнца. Птицы прекращали передвижения и перелеты и проявляли только комфортное поведение, оставаясь на месте. Местная активность, проявлявшаяся в основном в перелетах с одной точки острова на другую, прекращалась. Единичные розовые пеликаны вернулись на колонию, кудрявых, напротив, больше улетело. Жизнь замерла, хотя было еще светло. Утром активность на колонии начала проявляться между 3-00 – 3-30 часами, еще до восхода солнца, который 02.07 выпадает на 4-19, причем в основном это «местная активность». Покинули колонию только единичный особи, причем летели они, складывается впечатление, используя экранный эффект, иногда касаясь первостепенными маховыми поверхности воды и только достигнув суши, делали «горку» над обрывистым берегом и продолжая набирать высоту, скрывались в выбранном направлении, обычно восточном или южном. Следующий всплеск полетной активности выпал на 8-00 – 9-30. В сравнении с

последующей «кормовой» миграцией, «водопойная» оказалась не столь массовой: несколько десятков птиц отправлялись за 5 км на ближайший пресноводный водоем, образованный запруженной речкой. Обратное возвращение, похоже, с водой в объемных клювах. И наконец, третий, самый мощный всплеск активности связан с полетами на кормежку с пиковыми значениями в 11 – 11-30. Примечательно, что вернувшихся на остров пеликанов оказалось больше, чем улетевших (у кудрявых – вдвое). Вероятно, данный остров используется не только гнездящимися непосредственно на нем птицами, но и соседями, в качестве «аэродрома подскока», например. Еще отметим, что около 10-30 часов наблюдались два столь мощных пика активности, что подсчитать улетающих и возвращающихся пеликанов было невозможно. Родителей встречал проголодавшийся молодец и получал обильное питание.

По мере прогревания поверхности улетающие с острова пеликаны цепочками по несколько птиц низко над водой достигали берега, где широкими кругами, в восходящих воздушных потоках быстро прогревающегося над землей воздуха, поднимались на сотни метров и затем уже направлялись в известную им точку на рыбалку. По мере дальнейшего прогревания суши и воды, птицы использовали мощные восходящие токи непосредственно над островом, поднимаясь широкими кругами на высоту нескольких сотен метров. Вероятно, если специальным анемометром снять параметры восходящих токов воздуха, то их максимальные значения совпали бы с максимальной полетной активностью пеликанов. По всей видимости, аэродинамические факторы являются для этих крупных и тяжелых птиц ведущими в выборе стратегии суточной активности, особенно в гнездовой период, когда богатые рыбой пресноводные участки удалены от мест гнездования, приуроченных, напротив, к бедным запасами рыб горько-соленым акваториям. И в самом деле: расточительно тратить столь много энергии на «мускульные» полеты за многие километры на кормежку, если можно дожидаться стабильных восходящих токов.

К полудню количество отлетов и прилетов резко сократилось, причем количество улетевших пеликанов совпало с количеством вернувшихся. С часа дня существенно стала возрастать местная активность, особенно в колонии кудрявых пеликанов. К сожалению, нам не удалось закончить суточные наблюдения. Промежуток в 3,5 часа между 13-30 и 17 часами остался «за кадром». Без привычки оказалось тяжело вести наблюдение при +40°C в тени, при том условии, что тени нет. Похоже, что в самый жаркий период дня у пеликанов – сиеста, активность резко падает.

Насколько нам удалось рассмотреть, гнезда, как конструкции из веток, в колониях пеликанов имеются, но они заметно отличались по размерам, которые не были связаны с видовой принадлежностью и были не у всех пар. Правда, часть молодец уже покинули свои гнезда и определить, где именно они вывелись было уже невозможно.

Выполнением задачи непосредственной съемки колонии мы занялись на острове, где в текущем году пеликаны не гнездились. Данный участок суши, расположенный при данном уровне воды в 500 м от ближайшего берега, по

информации Ю.В. Бабичева, прежде использовался пеликанами для выведения потомства. Но в 2015 и 2016 годах они не гнездились, затем, в 2017 и 2018 загнездились снова; здесь насчитывалось 12 пар кудрявых пеликанов и около сотни больших бакланов. Но в текущем году остров занимала только колония серебристых чаек (хохотуни). Ю.В. Бабичев, который сопровождал нас здесь, пояснил, что в связи с низким уровнем воды в 2018 г. остров в гнездовой период практически соединился с берегом, и на него по мелководью пробралась лисица; этого оказалось достаточно, чтобы птицы покинули колонию. Тем не менее территория островка представляла для нас несомненный интерес, как образец природной гнездовой колонии. Соответственно, была сделана глазомерная съемка и описание как острова в целом, так и территории колонии.

Размеры острова при существовавшем на момент нашего посещения уровне Маныча – 330 x 50 м, превышение над уровнем воды менее метра. Растительность представлена преимущественно солянками и марью сизой, размер заросшего участка 180 x 20 м. В его центре, на самом высоком месте располагается плотная группа гнезд бакланов, а по периметру их колонии располагались гнезда пеликанов. Причем кудрявые пеликаны собственно гнездовых сооружений не возводили, а откладывали яйца непосредственно на землю, на утрамбованную площадку из суглинка, возможно по причине дефицита строительного материала для гнезд. (в Зоопарке и кудрявые и розовые пеликаны строят массивные гнезда из разобранных сотрудниками по веточкам березовых метел. Лоток мелкий, незначительно выстлан сеном и растительной ветошью. Размер гнезд кудрявых пеликанов никак не меньше, гнезд розовых.) Во всяком случае, никаких следов, даже отдельных прутиков, нам обнаружить не удалось, тогда как бакланьи гнезда (размеры плотного поселения бакланов 13 x 8 м, высота и диаметр отдельных гнезд ~ 0,6 м, в качестве строительного материала часто использован целлофан) сохранились практически в первозданном виде и создавали впечатление 100%-ной готовности к приему своих хозяев. Гнездовой участок бакланов – около 60 кв. м. Древесная растительность здесь, как, впрочем, в обозримом пространстве, отсутствует, травянистая имеется не ближе 20 м от уреза воды, за пределами досягаемости волнобоя (рис. 6).



Рис. 6. Место, где гнездились кудрявые пеликаны и большие бакланы в прошлом году. *Фото Н.И. Скуратова*

Кормежка пеликанов, как пример совместных согласованных действий

Для полноты картины важно было рассмотреть процесс кормления пеликанов, успех которого безусловно является одной из важнейших составляющих благополучия популяции, особенно в период выведения птенцов. Заметим, что, хотя нам доводилось неоднократно видеть пеликанов обоих видов, сам процесс кормления наблюдать не удавалось. В основном мы видели проявления комфортного поведения.

Но в конечном итоге мы оказались в нужное время в нужном месте: около 9 часов утра на северном берегу о. Левый, приблизительно в 4 км от той точки, где ранее мы наблюдали группу в несколько сотен розовых пеликанов. Вероятно, судя по численности и возрастному составу, именно эта группа и кормилась. Одновременно были отмечены большие бакланы и чайки. Наблюдения велись с берега, с расстояния около 400 м, с помощью штативной зрительной трубы 25X. Посредством данного прибора удалось установить численность птиц. При перемещении пеликанов от одного косяка рыбы, вероятно изрядно «прореженного», к другому, только что обнаруженному, удалось установить, что через поле зрения оптического прибора за 6 секунд цепочкой пролетело около 50 птиц авангарда. Основная часть группы, помимо той, что осталась на месте и была подсчитана отдельно «поштучно», пролетела в поле зрения наблюдателя за 80 сек. Таким образом, переместившаяся группа насчитывала около 600 розовых пеликанов, еще около сотни осталась на месте. Примечательно, что все птицы, за исключением 2-х прошлогоднего вывода пеликанов, явно отличавшихся по оперению (серые), были взрослые. В процессе кормежки к основной группе присоединялись и другие розовые пеликаны, которые с различных направлений, цепочками, обычно около десятка, слетались к месту кормежки (рис. 7).

Рис. 7. Розовые пеликаны подсаживаются к месту кормежки.
Фото Р.М. Аношина



Сам по себе процесс рыбалки пеликанов интересен, как пример согласованного целенаправленного группового взаимодействия, в котором в качестве «нахлебников» участвуют бакланы и чайки, подбирающие «крохи» в виде рыбешек, избежавших было пеликаньих клювов за пределами кормового «котла».

По-видимому, те единичные птицы, что первыми еще до восхода покидают колонии, являются воздушной разведкой, которая устанавливает перспективные для общей кормежки места, куда, как только прогреется поверхность и установятся мощные восходящие токи воздуха, устремляется масса птиц. Перед тем, как «лечь на курс», пеликаны поднимаются на высоту в сотни метров и становятся едва различимы с земли. Вероятно, оттуда, с высоты птичьего полета просматриваются перспективные для грядущей рыбалки участки и разведчики, уже приступившие к кормлению.

Перемещения массы птиц к месту кормежки, которое располагалось на участке, где смешиваются пресные воды р. Маныч и соленая – одноименного озера, нам увидеть не удалось, зато процесс рыбалки рассмотрели довольно подробно. Стая пеликанов на воде в плане представляет собой значительных размеров, в десятки метров, подвижную «запятую». Причем узкая, направленная вперед по направлению движения, наиболее подвижная часть представлена пунктиром одиночных птиц, которая продолжается назад расширяющейся полосой и увлекает за собой весь плотный широкий овал основной массы птиц (рис. 8).



Рис. 8. Розовые пеликаны на кормежке. Снято через видоискатель зрительной трубы при увеличении 25х. *Фото Р.М. Аношина*

По-видимому, задача передовой части «рыболовецкой артели» – заворачивать рыбий косяк назад, к основной массе птиц, не дать ему вырваться за пределы тони, прижать к стене тростника. Рыба, вероятно, пытаясь спастись от клювов «загонщиков», бросается в тень от основной группы и немедленно попадает в объемные «сачки» пеликаных клювов. Насколько удалось рассмотреть, рыба попадалась некрупная, визуальнo до 200 г. По данным летописи природы заповедника «Черные земли», основу рациона при выкармливании птенцов у пеликанов составляет серебряный карась весом 25-200 г, самый массовый вид здешних пресных вод. Кроме карася в пробах были отмечены плотва, густера, сазан, карп, окунь (2013).

Затем, если рыбные запасы в данной точке истощились или, если косяку удалось вырваться, подвижные «разъезды» дозорных с воздуха быстро находят подходящий объект атаки. Следом плотной цепочкой устремляется основная масса пеликанов. И все повторяется. Часть группы при этом остается рассредоточенной неподалеку на воде и участия в рыбалке не принимает.

Количество вылавливаемой пеликанами рыбы достаточно велико, поэтому вопрос состояния рыбных запасов в пределах досягаемости имеет исключительную важность. Так, в очерке о кудрявых пеликанах в фундаментальной работе «Птицы Советского Союза» (1951) сообщается о том, что пара взрослых и два птенца за 8 мес. пребывания в дельте Волги в среднем поедает 1080 кг рыбы. (Если подсчитать количество рыбы, которое приходится по рациону Зоопарка на 4 птицы за 8 месяцев получается сходная величина: 1180 кг).

Подробно ознакомиться с процессом кормления кудрявых пеликанов не удалось. Кудрявых на Маныче на порядок меньше, чем розовых. Создалось впечатление, что кормятся эти виды раздельно. Однажды на р. Дунда, которая в том месте неширокая, встретили группу в полтора десятка кормящихся птиц. Эта встреча явилась для обеих сторон неожиданностью, поэтому за процессом понаблюдать не удалось. Пеликанов испугнули, они поднялись и оставались в том же районе и кружили на высоте. По нескольким фрагментарным наблюдениям создалось впечатление, что их рыбалка носит более индивидуальный характер, хотя птицы кормятся в группе.

Выводы:

1. Пеликаны, кудрявый и розовый, являются обычными видами, содержащимися в зоопарках, в том числе Московском. Живут птицы, как правило долго, но размножаются не всегда. Сложности в разведении этих птиц связаны, как мы считаем, с фактором беспокойства.

2. Численность пеликанов в природе в целом снижается. Поэтому тех птиц, которые содержатся в неволе следует рассматривать, как резерв природных популяций. Соответственно, необходимо отработать технологию их «естественного» разведения в неволе, чтобы птицы самостоятельно высиживали и выкармливали потомство.

3. Важным моментом успешности гнездования и разведения пеликанов в неволе являются условия содержания, воспроизводящие таковые в дикой природе, которые важно изучить. Прежде всего, как это следует из наблюдений в природе, это наличие подходящего места гнездования, острова, и минимальное беспокойство.

Благодарности:

За помощь в организации и проведении работ и предоставление важных данных по теме наших исследований, в том числе, результатов мониторинга маньчжурской популяции пеликанов авторы благодарят орнитолога и краеведа Ставрополя В.Н. Федосова, сотрудников ФГБУ «Государственный заповедник «Черные земли»», ст. госинспектора орнитологического участка Ю.В. Бабичева и зам. директора по НИР заповедника С.А. Богуна; А.Б. Линькова за важные сведения по особенностям биологии пеликанов Маньчжурии, сотрудников Московского зоопарка И.Л. Костину, главного хранителя музейных фондов за предоставленные сведения по истории пеликанов зоопарка, зоотехника отдела орнитологии И.В. Аношину за данные по разведению пеликанов и заведующую сектором научных исследований Е.С. Непринцеву за предоставленную информацию по обучению пеликанов.

Список использованных источников

- Аношина И.В., Скуратов Н.И., Брагин М.Ю., Образцов В.В., Остапенко В.А. Первый опыт разведения кудрявого пеликана (*Pelecanus crispus*) в Московском зоопарке. // Пять лет зоопарку Удмуртии. / Мат. Всерос. науч.-практ. конф. Ижевск, 21-24 апреля 2013 г. – Ижевск: ВГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», 2013, с. 94-108.
- Аношина И.В., Скуратов Н.И., Остапенко В.А. Разведение кудрявого и розового пеликанов в Московском зоопарке. // Птицы: содержание, разведение, ветеринария. Мат. 5-й межд. науч.-практ. конф., вып. 4 – Москва, РПК «Полиграфик», 2017. С. 7-14.
- Арлотт Н., Храбрый В. Птицы России: Справочник-определитель – СПб.: Амфора, 2009. – 446 с.
- Галушин В.В., Дроздов Н.Н., Ильичев Д.Д. и др. Фауна мира. Птицы. Справочное издание. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991 – 312 с.
- Дементьев Г.П. и др. Птицы Советского Союза. Т. 1. 1951. – М.: «Советская наука».
- Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Сост. Т.В. Свиридова. М.: Союз охраны птиц России. 2000. – 702 с.
- Книга рационов. Основные нормы кормления животных Московского зоопарка. Составитель В.Н. Горваль. ГУК «Московский зоопарк», 2009 – 398 с.
- Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: АСТ, Астрель. 2001. – 862 с.

- Летопись природы. КНИГА XVIII. ФГБУ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК «ЧЕРНЫЕ ЗЕМЛИ», 2014. 276 с.
- Летопись природы. КНИГА XVI. ФГБУ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК «ЧЕРНЫЕ ЗЕМЛИ», 2012. 233 с.
- Линьков А.Б. Водоплавающие и околводные птицы Центрального Предкавказья. Биология, территориальные связи, охрана и рациональное использование // Охотничьи животные России, вып. 7. 2006 – 197 с.
- Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2002 - 608 с.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990 – 728 с.
- Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J eds. (1992). Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona
- Sedgwick County Zoo (Зоопарк Седвик) Розовый пеликан – рекомендации, 2011. Перевод. 18 с.
- Загружено с <http://earaza.ru/wp-content/uploads/pelicans.pdf>
- Загружено с https://ru.wikipedia.org/wiki/Pelecanus_thagus

БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ В ПРИРОДЕ И В НЕВОЛЕ: СОДЕРЖАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ВИДА

И.В. Егоров

ГАУ «Московский зоопарк»

Аннотация. Дается краткий обзор по литературным источникам о биологических особенностях белого медведя и его географическом распространении. Приводятся оригинальные данные на основе многолетних наблюдений за белыми медведями в Московском зоопарке. Даются рекомендации по устройству вольер и помещений для рождения детенышей, а также кормления и обогащения среды в зоопарке.

Ключевые слова. Белый медведь, зоопарки, содержание и разведение, кормление и обогащение среды обитания.

POLAR BEAR IN NATURE AND CAPTIVITY: KEEPING AND CONSERVATION OF SPECIES

I.V. Egorov

Abstract. A brief review of the literature on the biological characteristics of the polar bear and its geographical distribution is given. Original data based on long-term observations of polar bears at the Moscow Zoo are presented. Recommendations are given on the construction of an enclosure and facilities for the birth of cubs, as well as feeding and enrichment of the environment in the zoo.

Keywords. Polar bear, zoos, keeping and breeding, feeding and enrichment of the habitat.

Белый медведь – интеллектуал среди медведей, великолепно ориентируется в трёхмерном пространстве, гибко меняет тактику охоты и не имеет природных врагов (в основном на суше, исключение человек). Русское название – белый медведь, полярный медведь, ошкуй, нанук, умка. Латинское название – *Ursus (Thalarctos) maritimus*. Английское название – Polar bear [15].

Белый медведь занесен в Международную Красную книгу (список) и Красную книгу России (2001) как вид, численность которого в природе сокращается [4, 9]. В России охота на белого медведя запрещена с 1956 года. Белый медведь считается уязвимым видом [13, 14].

Живут белые медведи в приполярных областях Северного полушария, а их ареал простирается до 88° с. ш. на севере и до острова Ньюфаундленда на юге. Область распространения на материке проходит через арктические пустыни до тундровой зоны на территориях России, Гренландии, США и Канады. Сегодня область обитания белых медведей насчитывает несколько крупных популяций: Лаптевская; Чукотско-Аляскинская (остров Врангеля и Геральд); Карско-Баренцевская. Интересно, что наиболее крупные белые медведи обитают в Баренцевом море, а самые мелкие живут в окрестностях острова Шпицберген [5, 8, 11].

В спячку у белых медведей прежде всего залегают только беременные самки, а остальные в непогоду зимуют в берлоге не каждый год при этом

впадают в анабиоз не более, чем на 50-80 дней. В зимний период берлоги располагаются на материках, островах на расстоянии 50 м от линии моря. Время от времени, как правило, в ранневесенний период, белые медведи совершают дальние походы в сторону Исландии и Скандинавии, а также полуострова Канин, в Анадырский залив и на Камчатку. Со льдами и при пересечении Камчатки, эти звери иногда попадают в Японское и Охотское моря.

Основная пища белого медведя – морские млекопитающие (гренландский тюлень, кольчатая нерпа, реже лахтак, или морской заяц, морж, белуха, нарвал) и рыба [6, 7, 13]. Летом питание у белого медведя становится довольно скудным. Он поедает ягоды, рыбу, водоросли, яйца и птенцов птиц, лишайники. В этот период белый медведь может терять до половины своего веса.

В год один медведь съедает до 50 тюленей. За один прием пищи может съесть до 8,0 кг, а голодный – больше и способен поедать трупы своих собратьев, а голодный самец белого медведя может напасть на самку с медвежатами. Если есть возможность, то питание белого медведя бывает избирательным. У пойманных тюленей и моржей, хищник в первую очередь съедает кожу и жировую прослойку. Изменение климатических условий оказало значительное влияние на питание, поэтому последнее время белые медведи всё чаще охотятся на суше.

Для белых медведей весна – самая продуктивная часть года, когда они имеют возможность накопить достаточное количество жировых запасов во время успешной охоты на кольчатую нерпу. Основной объект добычи хищника – детеныш кольчатой нерпы. Весной в логовищах, расположенных преимущественно на припайном льду (в Арктике размножение кольчатой нерпы в дрейфующих льдах – не частое явление), у нерпы появляются детеныши, которые ещё не имеют достаточного опыта и легко становятся добычей белых медведей. Зимой, охота не столь успешна и часть неполовозрелых медведей, в первую очередь медвежат-сеголеток, погибают от голода. Смертность у медвежат-сеголеток достигает 30-50% [11]. С возрастом этот показатель снижается и у взрослых особей составляет всего 5-7%.

В природных условиях белые медведи живут около 20-30 лет (самцы до 20, самки до 25-30 лет) и зафиксированный рекорд продолжительности жизни в неволе 45 лет. В зоопарке Детройта белый медведь прожил 42 года.

Из-за глобального потепления, открытой воды становится всё больше и многие медведи, особенно молодые, тонут, стараются удержаться ближе к островам в Северном Ледовитом океане, ближе к твердой почве. Поэтому белые медведи совершают сезонные кочевки, которые вызваны годовыми изменениями территорий и границ полярных льдов [4, 11]. В летний период звери отступают в сторону полюса, а зимой популяция животных перемещается в южную часть и заходит на территорию материка.

Репродуктивного возраста белые медведи достигают к 4-8 годам, причём самки становятся способны к воспроизводству потомства раньше, чем самцы. Гон как правило происходит в середине марта. Период гона длится пару недель, в это время хищники распределяются по парам, но встречаются и самки, которых

сопровожают несколько самцов (самку могут сопровождать 3-4, иногда до 7 самцов). Беременность длится примерно 8 месяцев, но в зависимости от ряда условий, может варьировать в пределах 195-262 дней. Беременность начинается с латентной стадии, когда происходит задержка имплантации эмбриона. В октябре самки начинают копать берлоги в снежных накосах, причём выбирают для этого определённые места: например, на островах Врангеля и Земле Франца-Иосифа, где в прибрежной зоне обустроиваются до 150-200 берлог одновременно.

В середине ноября, когда начинается эмбриональное развитие плода, медведицы залегают в спячку, которая в природе длится до апреля. Таким образом, потомство рождается в середине или по завершению арктической зимы.

В трехмесячном возрасте медвежат самка с потомством покидает берлогу. До полутора лет медвежата питаются молоком матери и находятся под её охраной. Медведица приносит потомство один раз в 3 года и на протяжении жизненного цикла производит на свет не более 15 детёнышей, что указывает на слишком низкий потенциал прироста популяции этих животных. В мире насчитывается всего 20-25 тысяч белых медведей. В настоящее время в российских полярных льдах обитает около 5-6 тысяч этих животных.

Краткий обзор истории содержания белых медведей за рубежом

Впервые содержание в неволе белого медведя отмечено в первом тысячелетии нашей эры. Первого белого медведя содержали в Лондоне, в Тауэре в 1185 г. [10, 12]. Первые белые медведи в неволе происходили из Норвегии и Гренландии. Приводим некоторые значительные события по содержанию белых медведей в зоопарках:

1. Впервые белые медведи успешно размножились в неволе в зоопарке Милуоки (США), родилось 4 медвежонка в 1912 году.

2. В 1919 году из 20 рожденных в неволе медвежат только 8 не выжило. Зоопарк Балтимора (США) открыл свою экспозицию белых медведей в 2003 году, исходная экспозиция белого медведя в этом зоопарке была построена в 1940 году.

3. Экспонирование белого медведя в Морском мире (Австралия) – 2/2 медвежонка. Основная экспозиция – это бассейн с морской водой и бассейн с пресной водой, которую обеззараживают озоном, также публика может наблюдать медведей из-под воды.

4. Первый американский зоопарк был открыт в Филадельфии в 1874 году, где содержали белых медведей. В это время белые медведи выживали в неволе от 1 до 5 лет.

5. В 1900 году белые медведи в неволе доживали до 13-15 лет, и лишь как исключение, до 20 лет.

6. В наше время средняя продолжительность жизни белых медведей в зоопарках ~ 20 лет.

7. В Брукфилдском зоопарке (США) низкая выживаемость молодняка была до 1972 года, потом были построены родовые берлоги и за 31 год в зоопарке

получили 15 выводков с 24 медвежатами, из них выжило 16 (67%), за единственным исключением все медвежата выращены самками [3].

8. В Канадском зоопарке самка была усыплена в 42 года (по болезни).

9. В зоопарке Нью-Йорка самец прожил 27 лет (болел депрессивным неврозом).

10. В Берлинском зоопарке самец Кнут, рожденный здесь в 2006 году, прожил лишь 4 года.

11. В зоопарке Анкориджа (Аляска, США) самка прожила 15 лет.

12. Аргентина, зоопарк Буэнос Айрес (самец Артуро умер в возрасте 30 лет (1916-1985).

13. Самец по кличке Уника (Сингапур) пал в возрасте 27 лет (26.12.1990-26.04.2018) – это первый рожденный в тропиках медведь. Страдал от артрита и ушной инфекции.

Белый медведь – это страховой фонд, в какой-то мере зоопарки предотвращают угрозу его полного исчезновения. В 1965 году более 450 особей содержалось в зоопарках мира (50 городов). В СССР белые медведи в это время содержались в 23 зоопарках. В СССР впервые удалось наладить регулярное размножение белых медведей в Ленинградском зоопарке в 1932 г. [1, 3].

Белые медведи в Московском зоопарке

Впервые о белых медведях в Москве говорится еще в 1664 году. В этот год из Мезени были привезены белые медведи для «звериных потех» и охоты [10]. В 1862 году в Москве стоял большой частный зверинец немца Крейцерберга, где содержались, в частности, и белые медведи. В 1864 году на основе приобретенного зверинца был создан Московский Зоологический сад. Вот некоторые отрывочные сведения о наличии белых медведей и их разведении в Московском зоопарке:

- В 1871 году говорится о белых медведях в зоологическом саду.
- В 1884 году Александр III подарил ещё двух белых медведей.
- В 1889 году, через 25 лет после образования зоологического сада был получен приплод.
- В 1938 году в Московском зоопарке одновременно содержат 8 белых медведей.
- До 1940 годов информация о размножении белых медведей в Московском зоопарке нет.
- В 1940 году родился самец Сынок, в 1943 – родился самец, в 1950 родились самец и самка (Афонский, Крумина, 1980).
- С 1965 года в Московском зоопарке была создана группа белых медведей, которая состояла из двух самцов и 2 самок. Эта группа просуществовала до 1984 года и регулярно размножалась (тогда произошла реконструкция Полярного мира).

Содержалась эта группа на «Новой территории». У животных был один большой вольер и две внутренние клетки, которые использовались для уборки вольера и в период родов белых медведиц – как родильные помещения. Осенью

и зимой бассейн в вольере осушали, так как был только летний водопровод, на зиму его отключали. Площадь большого вольера составляла 462 м² вместе с бассейном (площадь бассейна 55 м²). Как было сказано, в данном вольере содержались 4 медведя: 2 самца и 2 самки, на время родов самцы оставались в вольере, а самки – во внутренних клетках. Их соединяли снова только после отъема медвежат, которых в возрасте 3 месяцев переводили на «Площадку молодняка» для дальнейшего вскармливания и подготовки к продаже в другие зоопарки.

Следует отметить, что содержатся белые медведи обособленно от других хищников, вокруг находятся только вольеры с птицами, а внутренний двор, где расположены родильные клетки и клетки отдыха, изолированы от публики, имеют пониженный уровень городского шума.

Белые медведи Московского зоопарка в этот период содержались на рациионе, разработанном в это время научным отделом (табл. 1).

Таблица 1. Рацион белых медведей Московского зоопарка в 1980-е годы

Компоненты	зима	лето
	На 1 голову в сутки	
Мясо	3,0	3,5
Рыба	4,5	4,75
Хлеб ржаной	3,0	3,0
Овсянка (вареная)	1,0	1,0
Морковь	1,0	1,0
Салат	1,0	1,0
Костная мука	0,02	0,02
Дрожжи кормовые	0,05	0,05
Рыбий жир	0,05	0,02

Для сравнения представляем кормовой рацион 1932 года (по Путеводителю Московского зоопарка тех лет):

- 1) хлеб 0,5 кг;
- 2) рыба (различная) 1,0 кг;
- 3) мясо 4 кг,
- 4) тюлений жир 1,5 кг.

Белый медведь – это одно из немногих животных, имеющее сезонность в поедании кормов и избирательность по сезонам года. Поэтому чаще всего в зоопарках белых медведей кормят, исходя из их биологии и набора естественных кормов в природе.

Все изменения в рационе должны согласовываться с ветеринарным врачом, который закреплен за этими животными. Московский зоопарк постоянно разрабатывает рацион по количественным и качественным показателям, которые должны удовлетворять потребности в питании и психологических потребностях каждого животного. Корма для белых медведей, в особенности морепродукты, следует приобретать из проверенных и надежных источников. В Московском зоопарке за этим тщательно следят ветеринарные врачи.

Как было отмечено ранее, в зоопарке существовала замечательная размножающаяся группа из четырех белых медведей (Лель, Север, Снегурка, Звёздочка), начавшая существование в 1965 и прекратившая в 1984 году – пали оба самца, а самки были переданы в зоопарк Еревана в связи с начавшейся в Москве реконструкцией вольера «Полярного мира». За время существования группы обеими самками было рождено 24 (7.16.1) детеныша, из которых пало 8 (2 мертворожденных, 1 выкидыш, 2 убиты самкой, 3 пали в 3-х дневном возрасте). Таким образом, успех размножения равен 66,7%. Однако, поскольку оба самца участвовали в спаривании с самками, отцовства медвежат в то время определить не удалось. Рождения регистрировались с 1970 по 1983 годы. Ввиду того, что детенышей забирали от самок в первый год жизни, роды происходили почти ежегодно. Этим повышается продуктивность размножения медведей, однако нарушаются биологические адаптации вида, когда детеныши в природе при самке живут до 2-3 лет.

Если говорить в целом о размножении белых медведей в Московском зоопарке, отметим, что размножение происходит регулярно и это зависит от хорошего подбора пар. Прежде, чем соединить вместе самку с самцом их знакомят через решетку и выясняют их взаимные отношения (принятие или непринятие друг друга), и решают будет эта пара размножаться или нет, совместимы они, либо будут равнодушны или агрессивны друг другу. Но, прежде всего, нужно знать откуда животные поступили в зоопарк и перед включением белых медведей в размножение обязательно направить биологический материал животных на генетический анализ в научный орган биологического профиля, входящий в систему Российской Академии наук (РАН) для составления генетических паспортов белых медведей. Это необходимо для ведения региональной или международной племенной книги.

И хотя мы знаем откуда поступили белые медведи, но несовместимость одной из пар у нас была выявлена, это самец Врангель и самка Мурма, которые пришли из природы из разных мест (оба зверя поступили в зоопарк в 1994 году – самка отловлена в Баренцевом море, самец – на острове Врангеля), но от них за всё время не было продуктивного приплода. Лишь в 2014 году родился медвежонок, проживший 4 дня. Спаривания у этих животных регистрировали в течение пяти лет (2014-2018). В то же время, с другими половыми партнерами, у этих животных неоднократно отмечены жизнеспособные приплоды (при одних и тех же условиях содержания).

Группа белых медведей, которая сейчас содержится в зоопарке, сформирована после окончания реконструкции вольера и самого «Полярного мира». От последней группы «Полярного мира» сейчас всего двое: самец Врангель, который прибыл в зоопарк Москвы в 1995 году с острова Врангеля и самка Муром, прибывшая 18.05.1995 г. из Баренцева моря. Еще одна самка, Симона, рождения 21.11.1994 г., находится теперь в Нижнем Новгороде (была в Московском зоопарке с 1997 года), так как передана туда на временное содержание. Она является представителем Казанской генетической линии, которая очень распространена в мировой искусственной популяции. Поэтому ее генетическая ценность ниже, чем животных, пришедших из природы.

Условия содержания белых медведей в Московском зоопарке

Экспозиция Московского зоопарка включает бетонные гроты, рвы. Сейчас в бассейн пускают живую рыбу, которую медведи успешно ловят, имеется холодильная установка по производству льда. В результате, имеется возможность демонстрации посетителям сугроба снега в течение круглого года. Медведи с удовольствием используют снег для игр и охлаждения тел в жаркие дни. Ведется работа по снижению стереотипного поведения путем обогащения среды. Формальная программа тренировки основана на положительном подкреплении, снижает у самок уровень стереотипии. Обогащение среды повышает уровень активности животных, повышает разнообразие их поведения.

Белые медведи содержатся в двух вольерах «Полярного мира». Вольеры имеют цементные площадки и бассейн. Площадка большого вольера имеет ширину от 9,5 до 11 м и длину 42 м. Конфигурация площадки почти полукруглая, окаймленная со стороны посетителей бассейном глубиной 4,5 м, шириной от 5 до 9 м. От посетителей медведи отделены триплексом толщиной 40 мм, бассейн заполнен водой.

Задняя стенка вольеров высотой до 8 м сделана из камня. 2-й вольер имеет выгул шириной 10 м и длиной 7 м, со стороны посетителей также бассейн глубиной 4,5 м, шириной 2,5 м, в бассейн спускаются ступени, от посетителей вольер медведей отделен триплексом высотой 2,5 м.

В задних стенах вольера специально сделаны лазы с подъемными шиберами, через которые животное попадает внутрь клетки. Внутренние размеры клеток: 8 клеток – 3,5х6 м; 3,5х4,0 м и 5 клеток – 3,0х3,0. В 3 клетках 3,0х3,0 м имеются кирпичные домики для родов (1,5х1,8 м) с входами. От обслуживающего персонала животные отделены решетками.

Вольеры:

Рекомендуемая площадь вольера белого медведя не менее 300 м² на одну особь.

1) в ширину он не должен быть менее 18 м, а общая площадь – не менее 50% от площади вольера с бассейном.

2) при содержании нескольких взрослых белых медведей общая минимальная площадь вольера рассчитывается на одно животное, а в итоге должны соблюдаться равные параметры для содержания каждой особи.

3) служебный вход, ведущий в основной вольер, должен иметь двойную дверь для избегания выхода животных.

4) площадь бассейна – не менее 80 м², объем 160 м³, глубина 3 м, одна сторона бассейна должна иметь выход или широкие ступеньки. Пол и стенки водоёма не должны иметь острых углов. На территории вольера должен быть постоянный источник питьевой воды, помимо воды в бассейне.

Любые изменения рациона должны быть одобрены ветеринаром, обслуживающим содержание белого медведя, и отражено в ведомости выдачи кормов. Не допускается использование кормов животного происхождения, у которых нет ветеринарного сертификата.

Наиболее эффективные способы обогащения среды (в порядке убывания): пищевое обогащение, диски, кости, ведра, баки, бочки, зелёные ветки (ива), земляные блоки. Мячи, несмотря на свою популярность для обогащения среды, действует гораздо хуже.

Стереотипное поведение можно описать только на основе повседневного общения с животным. Необходимы исследования по влиянию условий содержания на благополучие медведей, особое внимание нужно уделить на эффективность приемов ухода, обращать больше внимания на групповое содержание и социальное взаимодействие белых медведей. Медведи имеют свои предпочтения. Так у самца Врангеля исчезла любимая самка Симона. Звери содержались вместе с 2000 по 2014 г. За это время от них получено 11 медвежат (7.4). После отправки самки Симоны в Нижний Новгород, самец с трудом принял новую самку Мурому. Поэтому совместимость животных нужно тоже учитывать при формировании размножающейся пары или группы.

Нужно избегать захламленности экспозиции – периодически заменяя предметы, служащие для обогащения среды. Вводя новые способы обогащения, нужно объяснять публике их задачи, чтобы появилось больше возможностей людям узнать о белых медведях и лучше понять цели обогащения. Ведь в природе белые медведи обитают в чрезвычайно разнообразной и изменчивой среде, к которой им приходится постоянно приспосабливаться.

Постоянно изменяющееся оформление экспозиции обеспечивает хорошее здоровье и низкую стрессированность белых медведей. Изменчивость среды достигается тремя факторами: тренировками самих животных, обогащением среды различными предметами и изменением пищевых объектов.

Следует отметить, что белые медведи, содержащиеся в Московском зоопарке, самостоятельно вскармливают свое потомство, хотя в 1960 годах не всегда удачно было вскармливание, из-за беспокойств, часто молодняк погибал. Но видимо место, где располагается «Полярный мир» выбрано правильно, особенно локализация родильных камер (там тишина, покой), так как самки никогда не бросали медвежат, а всегда сами их вскармливали.

В Московском зоопарке не было случаев искусственного вскармливания молодняка белых медведей. Все медвежата были выкормлены самками, это указывает на то, что рацион для самок и самцов составлен был правильно, подготовка к родам отработана правильно, современное содержание новых

медведей это подтверждает. Очень важно при создании группы размножающихся медведей учитывать особенности содержания, проводить правильное кормление, подготовку к родам, осуществлять мониторинг во время родов и в послеродовое время.

Список использованных источников

1. Андреевская В.С. Размножение белых медведей в Ленинградском зоопарке (1932-1985 гг.) // Первое всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры. Тезисы докладов. Часть вторая. Москва, 1986. С. 170-172.
2. Зоопарки и их роль в сохранении диких животных. Сборник научных трудов. Издание Алма-Ата, 1989. С.
3. Костьян Е.Я. Новые данные по размножению белых медведей. — «Зоол. журн.». 1954, т. 33, вып. 1.
4. Красная книга РФ. — М.: АСТ, Астрель, 2001, с. 631-633.
5. Медведи. Мир животных. — Минск: Белфакс, 1995. — 80 с.
6. Моуэт Ф. Трагедии моря. — М.: Прогресс. 1988. С.
7. Моуэт Ф. Белый призрак / Пер. с англ. // Природа, 1988 — № 3. — С. 34—39.
8. Перри Р. Мир белого медведя / Пер. с англ. В.Я. Голанта. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 160 с.
9. Скалдина О. Большая Красная книга. — М.: Эксмо, 2014. 481с.
10. Сосновский И.П. Редкие и исчезающие животные. По страницам Красной книги СССР. — М.: Энергоатомиздат. 1987. 368 с.
11. Стирлинг Я. Белые медведи. Естественная история исчезающего вида. — Казань: Заман, 2016. — 335 с.
12. Травина И., Алексеичева И., Березин М. и др. Прогулки по зоопарку. Москва: Эксмо. 2014. 148 с.
13. Успенский С. М. Белый медведь. — М.: Наука, 1977. — 80 с.
14. Успенский С. Живущие во льдах. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Мысль, 1983. — 206 с.
15. Wilson D. E. & Reeder D. M. (eds). Mammal Species of the World. — 3rd ed. — Johns Hopkins University Press [en], 2005. — Vol. 1. — P. 743.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛЬВОВ (*PANTHERA LEO*) В ЗООПАРКАХ РЕГИОНА ЕАРАЗА

Е.А. Макарова¹, А.А. Прокофьева¹, В.А. Остапенко^{1,2}

¹ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина,

²ГАУ «Московский зоопарк»,

lelemakarov@mail.ru, prokofoly3@rambler.ru, v-ostapenko@list.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема сохранения диких видов животных на примере льва. Проанализированы данные, полученные по материалам Информационных сборников Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА) за период 2005-2016 гг., по изменению численности вида и его подвидов, половому соотношению, динамике численности родившихся и погибших особей, а также количеству зоопарков, содержащих данный вид.

Ключевые слова: зоопарки ЕАРАЗА, лев, численность, разведение, половое соотношение, сохранение вида.

DYNAMICS OF THE NUMBER OF LIONS (*PANTHERA LEO*) IN ZOOS OF THE EARAZA REGION

E.A. Makarova, A.A. Prokofiev, V.A. Ostapenko

Abstract. The problem of conservation of wild species of animals is considered on the example of a lion. The data obtained from the Information collections of the Euro-Asian Regional Association of Zoos and Aquariums (EARAZA) for the period 2005-2016, on the change in the number of species and its subspecies, gender ratio, dynamics of the number of born and dead individuals, as well as the number of zoos containing this view.

Keywords: EARAZA zoos, lion, abundance, breeding, sexual ratio, conservation of species.

Из всех диких животных одна огромная кошка неизменно внушает нам наибольшее уважение и покоряет нашу фантазию. Речь, конечно, идет о «царе зверей», льве. Но в последние сотни лет, численность вида неизменно сокращается. По оценкам экспертов, в охраняемых районах Африки остается только 23 500 львов по сравнению со 100 000 за четверть века до этого. Поэтому необходимо заниматься охраной территории, мониторингом количества особей и создавать ООПТ для сохранения этого величественного зверя.

Цель работы – изучить современную динамику численности львов (*Panthera leo*), содержащихся в зоопарках стран Восточной Европы и Северной Азии, входящих в состав Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов или находящихся в данном регионе.

Задачи работы:

- 1) изучить по литературным источникам биологию вида;
- 2) определить количество зоопарков, успешно содержащих данный вид;
- 3) проанализировать динамику численности львов в зоопарках региона ЕАРАЗА с 2005 по 2016 гг.

Львы (*Panthera leo*) относятся к роду пантера, семейству кошачьих отряда хищные. Это огромный хищник, с сильным, гибким, подвижным и мускулистым телом. Окрас варьирует от желтовато-серого, красноватого до тёмно-коричневого. Масса взрослых львов достигает 181 кг у самцов и 126 кг у самок. Длина тела льва вместе с головой составляет 170—250 см у самцов и 140—175 см — у самок. Высота в плечах — около 123 см у самцов и 107 см у самок [1] Львы — одни из немногих наземных хищников, и единственные представители семейства кошачьих, у которых хорошо выражен половой диморфизм: львицы выделяются меньшими размерами и отсутствием гривы [3].

В ранних классификациях выделялось 12 подвидов льва, крупнейшим из которых был берберийский лев (*Panthera leo leo*). При этом главной причиной к разделению животных считались различия в общих размерах и внешнем виде гривы. Но, поскольку разница в данных характеристиках весьма мала, а в пределах ареала каждого подвида отмечена большая индивидуальная изменчивость, в последние годы их число сократилось до 8. Один из них, капский лев (*Panthera leo melanochaita*), возможно, не является отдельным подвидом [4].

Предположительно, так выглядит современная система подвидов *Panthera leo*:

P. l. azandica;

P. l. bleyenberghi;

P. l. krugeri;

P. l. leo (вымер в дикой природе);

P. l. melanochaita (вымер в дикой природе в 1860-е годы);

P. l. nubica;

P. l. persica;

P. l. senegalensis.

В конце плейстоцена, от 100 до 10 тыс. лет назад, ареал львов охватывал всю Европу, Азию от Передней Азии до Индии и к северу до Сибири, практически всю Африку, а также оба Американских континента от Юкона до Перу [2]. Однако затем их территория стала неумолимо сокращаться из-за разрушений среды обитания этих хищников и преследование человеком. Теперь львы обитают на двух материках: в Африке и Азии. В Африке львы распространены в южной части, лишь на территории Национальных парков Kruger и Kalahari Gemsbok, и в восточной части (за исключением пустынь и тропических лесов). В Азии дикий лев обитает в Индии, в Гирском лесу индийского штата Гуджарат (рис. 1).

В 2002—2004 годах численность львов оценивалась в 16,5—47 тысяч особей [8], в то время как в 1970 году их насчитывалось 100 000, и, возможно, 400 000 в 1954 году. Основные причины снижения популяции — изменение климата, болезни и вмешательство со стороны человека [6]. Утрата мест обитания и браконьерство считаются наиболее опасными угрозами для вида [7]. В связи с этим Международный союз охраны природы (МСОП – IUCN) признал льва видом, находящимся под угрозой (VU) [6], а азиатский подвид —

находящимся в опасном состоянии. Большая часть львов обитает в экосистеме Эрли-Сингу в Буркина-Фасо [6].

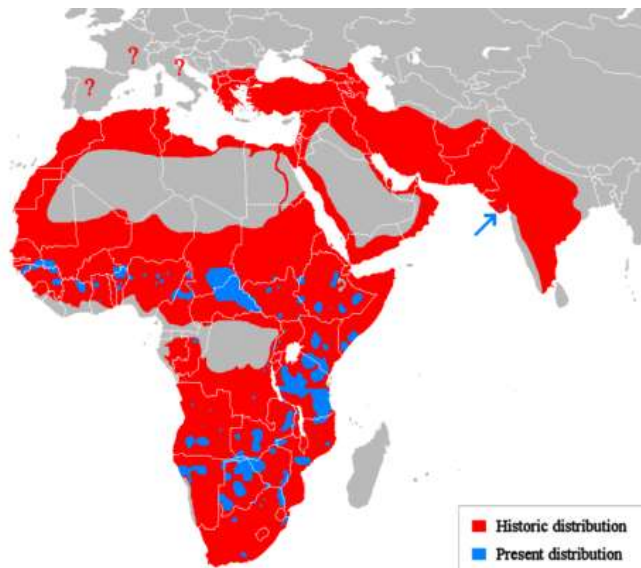


Рис 1. Область распространения льва: красным обозначен исторический ареал, синим – современный [5]

Сохранению африканских и азиатских львов способствует создание заповедников и национальных парков. Наиболее значимые — национальный парк Этоша в Намибии, национальный парк Серенгети в Танзании и национальный парк Крюгера в ЮАР. В неволе львы размножаются хорошо.

Материалами для нашего исследования послужили данные о численности вида, взятые из Информационных сборников ЕАРАЗА за 2005-2016 гг. Полученные сведения были собраны в таблицы с помощью программы Excel и проанализированы по показателям численности, рождаемости, количеству зоопарков, содержащих данный вид. Нами была собрана также информация по численности подвидов льва в зоопарках ЕАРАЗА за 12 лет. По результатам полученных данных были построены графики динамики численности различных подвидов (рис. 2).

Из рисунка 2 видно, что количество особей разных подвидов с каждым годом увеличивается. Это связано не только с успешным разведением представителей данных подвидов, но и с увеличением количества зоопарков как содержащих львов, так и занимающихся его воспроизведением. Также мы можем сделать вывод о том, что количество подвидов львов, содержащихся в зоопарках, тоже увеличивается. С 2009 г. и 2011 г. зоопарки занялись содержанием южно-африканского и берберийского львов, соответственно.

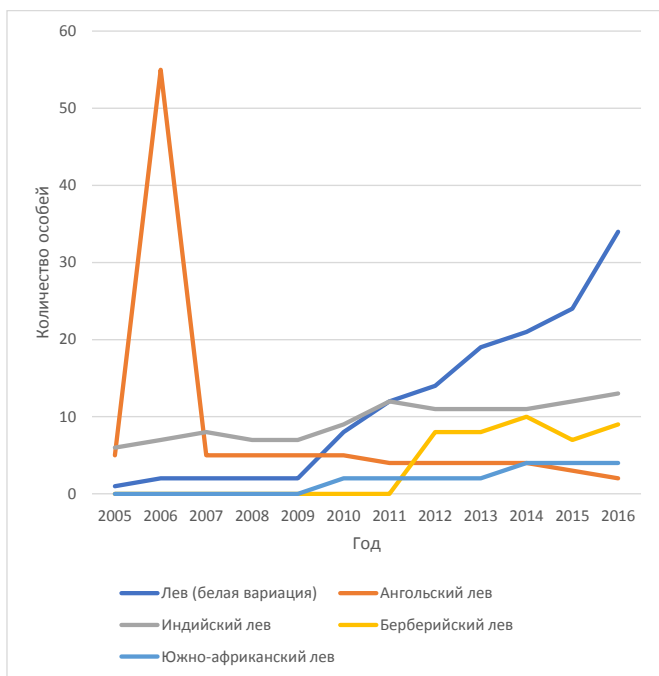


Рис. 2. Динамика численности львов различных подвидов и морф

Таблица. Динамика численности львов (*Pantera leo*) в зоопарках ЕАРАЗА

Год	Кол-во особей	Кол-во самцов	Кол-во самок	Кол-во зоопарков, содержащих данный вид	Кол-во зоопарков, в которых размножается данный вид	Кол-во родившихся особей	Кол-во выживших особей
2005	79	39	40	27	11	30	25
2006	81	40	41	30	11	32	26
2007	93	45	44	33	10	25	25
2008	115	55	55	36	12	30	22
2009	98	42	54	37	13	42	36
2010	136	58	56	39	15	55	40
2011	183	81	93	43	14	60	51
2012	205	82	111	45	7	18	14
2013	195	89	96	47	9	25	24
2014	206	66	83	46	5	16	15
2015	186	77	90	45	5	19	19
2016	224	80	105	52	10	28	27

Данные из таблицы отражают общую численность львов, их половое соотношение, а также родившихся и погибших особей за период 2005-2016 гг.

По результатам, приведенным в таблице, был построен график (рис. 3) из которого видно, что в целом количество зоопарков, содержащих львов, увеличилось с 27 в 2005 году, до 52 зоопарков – в 2016 году, следовательно, можно говорить, что данный вид успешно размножается в неволе и заинтересованность зоопарков в содержании этого вида растет. Вид успешно размножаются в 6-ти зоопарках: Бердянском, Красноярском («Роев ручей»), Николаевском, Новосибирском, Одесском, Ташкентском, поскольку в этих местах созданы наиболее благоприятные условия для его содержания и размножения.

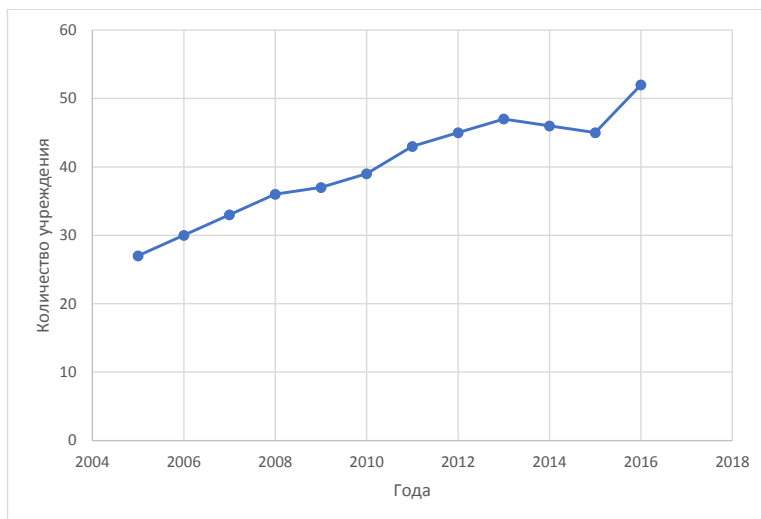


Рис. 3. Количество зоопарков, содержащих львов по годам

Следовательно, мы можем констатировать тенденцию к увеличению численности этого вида (рис. 4). Общее количество особей возросло с 79 в 2005 до 224 в 2016 году. Цифры говорят о том, что львы размножаются в неволе хорошо. По опыту работы зоопарков мы знаем, что нередко приходится сдерживать размножение животных этого вида, когда возникают проблемы с устройством их потомства в другие учреждения.

Анализируя половое соотношение вида по годам (рис. 5) отметим, что самок в зоопарках содержится больше, чем самцов. Особенно хорошо видна эта разница, начиная с 2010 года. Это может быть обусловлено тем, что львы полигамные животные и в прайде на одного самца приходится несколько самок. Зоопарки стараются учитывать данные биологические особенности вида и соблюдать половое соотношение путем увеличения количества самок.

Немаловажный момент – трудности содержания в одном месте нескольких самцов, между которыми часто возникают агонистические отношения [10].

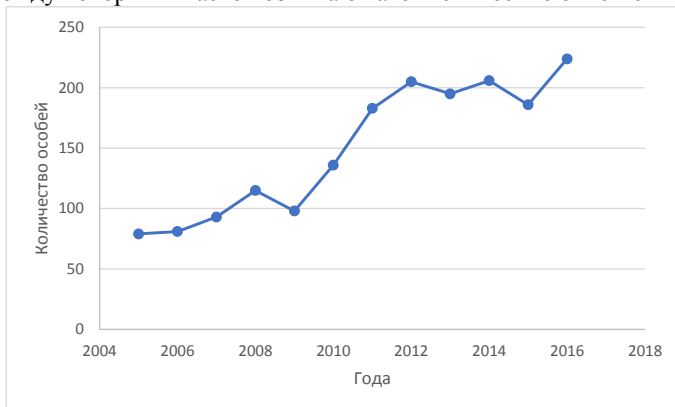


Рис. 4. Изменение количества львов, содержащихся в зоопарках за двенадцать лет

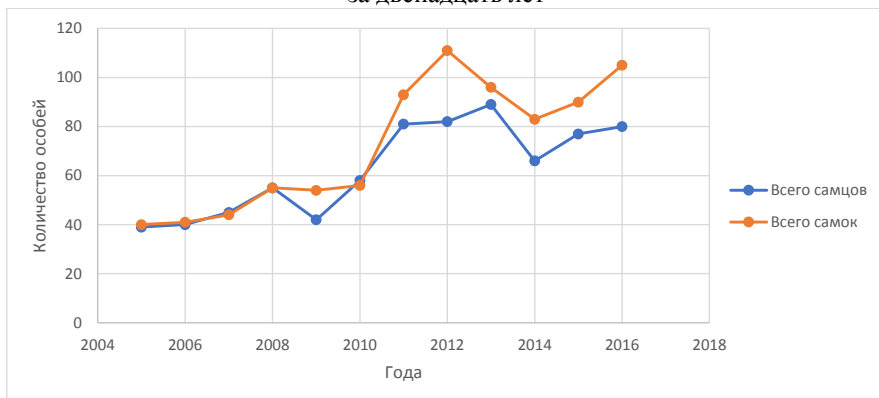


Рис. 5. Изменение численности самцов и самок у львов за 2005-2016 гг.

Анализ количества полученного молодняка львов и выживших особей (рис. 6) позволяет сделать вывод, что рождаемость меняется с каждым годом, львят появляется то больше, то меньше. До 2011 года наблюдается рост рождаемости, что связано с увеличением количества половозрелых самок за этот период. После идет резкое сокращение процесса размножения, что может быть обусловлено тем, что до 2011 года, включительно, Ялтинский зоопарк предоставлял информацию о высокой рождаемости, а потом перестал это делать. Сафари-парк «Тайган», являющийся филиалом Ялтинского зоопарка, содержит большую коллекцию львов и тигров.

Количество выживших особей высокое и находится в диапазоне от 73% до 100%. Это говорит о том, что знания о биологии вида высоки, качество содержания и разведения львов находятся на высоком уровне. И это даёт

возможность зоопаркам пополнять собственную коллекцию, не изымая особей из природы, а также обмениваться с другими зоопарками, где данный вид отсутствует.

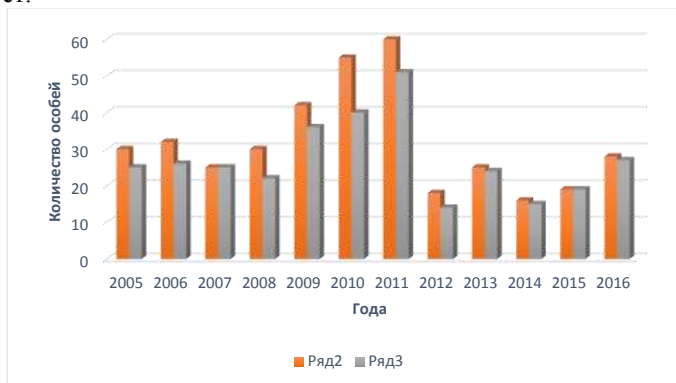


Рис. 6. Динамика численности родившихся особей и выживших из них (ряд 2 - общее количество родившихся особей, ряд 3 - количество выживших особей)

Из сведений, полученных из сайта ЕАРАЗА за 12 лет, выяснилось, что содержанием данного вида занимались 59 учреждений. Количество зоопарков и питомников, содержащих львов, растет. На протяжении всего исследуемого периода 33 учреждения занимались размножением данного вида, но получали потомство не стабильно. Проанализировав данные по численности львов, можно сказать, что общее количество особей за период с 2005 по 2016 гг. возросло. Можно говорить о тенденции к увеличению численности с каждым годом. Размножаются львы в неволе хорошо, но нестабильно. Это связано с искусственной регуляцией процесса размножения сотрудниками зоопарков. Наибольшую рождаемость можно было увидеть в 2011 году, минимальную рождаемость (100 %) отметим в 2007 и в 2012-2015 гг. Содержание и разведение львов в условиях зоопарков является перспективным направлением для его сохранения, так как это может быть в недалёком будущем хорошим резервом и генетическим банком при восстановлении популяции диких животных.

Особенно это относится к животным известных подвидов. Так, в 2018 году в регионе ЕАРАЗА [9] содержатся львы 4-х подвидов: это катангский лев – *P. l. bleyenberghi* в зоопарке Брно; южно-африканский лев – *P. l. krugeri*, который содержится в 4-х зоопарках (Амневиль 4/2; Братислава 1/1; Годонин 1/3; Магдебург 4/2); берберийский, или атласский лев – *P. l. leo*, содержащийся также в 4-х зоопарках (Амневиль 0/1; Годонин 0/1; Двур Кралове 2/2; Оломоуц 2/1) и индийский (азиатский) лев – *P. l. persica*, живущий в зоопарках городов Лодзь 1/2; Москва 1/2; Прага 2/2 и Таллин 1/2. Все остальные львы, содержащиеся во многих зоопарках, включая белую их вариацию, относятся к неизвестному подвиду и не имеют такой зоологической ценности, как указанные нами подвиды.

Список использованных источников

1. Акимов В. М. Энциклопедия о животных. – М.: АСТ – Пресс, 1960. – 335 с.
2. Бродский Б.И. Биология животных. – М., 1994. – 250 с.
3. Гептнер В.Г., Наумов Н.П. Млекопитающие Советского Союза. Хищные (гиены и кошки). — М.: Высшая школа, 1972. — Т. 2. — 206-241 с.
4. Любимов Л.Д. Капский лев. – М., 1999. – 58 с.
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B2#CITEREFBaratay_&Hardouin-Fugier2002 (07.01.2019)
6. <http://oldredlist.iucnredlist.org/details/15951/0> (07.01.2019)
7. <https://www.awf.org/wildlife-conservation/lion> (01.12.2018)
8. Bauer H, Van Der Merwe S. «База данных африканских львов» = «The African lion database». — Cat news. 2002. 36: 41–53.
9. <http://earaza.ru/wp-content/uploads/inf-sb38-2-2019.pdf> (10.06.2019)
10. Остапенко В.А. Неизвестный зоопарк. Заметки директора Ряздского зоопарка. – М.: Московский зоопарк, 2010. 279 с.

ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS*) В ЗООПИТОМНИКЕ МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА

М.А. Морозов, К.Р. Хужанов
ГАУ «Московский зоопарк»

Аннотация. Приведены данные об опыте содержания и успешного разведения лесных северных оленей в Зоопитомнике Московского зоопарка, начиная с 2008 года. Описаны конфигурация вольер, кормовой рацион, результаты разведения по годам. Отмечено, что зоопарк передал 13 оленей в Керженский заповедник в рамках сотрудничества по программе восстановления популяции лесного северного оленя в Нижегородской области.

Ключевые слова: северный олень, рацион, зоопитомник, репродуктивное стадо, реинтродукция.

EXPERIENCE OF THE KEEPING AND BREEDING OF THE EUROPEAN FOREST REINDEER (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS*) IN THE BREEDING CENTER OF THE MOSCOW ZOO

М.А. Morozov, K.R. Khuzhanov

Abstract. The data on the experience of keeping and successfully rearing European forest reindeer in the breeding center of the Moscow Zoo, starting in 2008, are presented. The enclosure configuration, feed ration, and breeding results by year are described. It is noted that the zoo transferred 13 reindeers to the Kerzhensky Reserve as part of a cooperation program for the restoration of the forest reindeer population in the Nizhny Novgorod Region.

Key words: reindeer, diet, breeding center, reproductive herd, reintroduction.

Впервые лесные северные олени появились в Зоопитомнике в 2008 г. В ходе совместной экспедиции с сотрудниками лаборатории зоологии ИБ КарНЦ РАН на территории Республики Карелия были отловлены 3 взрослых особи (1 самец и 2 самки).

С учетом отечественного и зарубежного опыта [1-6] был разработан рацион для лесных северных оленей, в состав которого в обязательном порядке включен ягель (табл. 1).

К сожалению, в течение года природные олени пали по различным причинам. При вскрытии, у всех оленей обнаруживались следы перенесенного воспаления легких.

В 2011 году в Зоопитомник были завезены молодые олени зоопаркового разведения – самцы 2010 г.р. из Эстонии и самки 2008-2010 г.р. из Финляндии. Для них были подготовлены два комплекса вольер.

Комплекс вольер №1 – Расположен на основной территории Зоопитомника. Ровный участок, заросший деревьями (ива, береза, сосна, осина). Общая площадь около 0,5 га. Комплекс разделен на две части, которые сообщаются между собой двумя калитками.

Таблица 1. Рацион лесного северного оленя в Московском зоопарке

Наименование корма	Кол-во, кг/1 гол./сут.		Примечание
	лето	зима	
Овес	1	1	дробленый
Отруби	0,5	0,5	
Комбикорм для оленей	2,7	2,7	
Морковь	-	1	
хлеб ржаной	0,2	0,2	сушить
Веники	-	10	
Ветки	7	-	
Сено	-	1	
Трава	2	-	
Ягель	2	2	Замачивать
Соль морская	0,03	0,03	
Мел	0,03	0,03	

В каждой части имеется выгул и кормовая. Кормовые площадью около 20 м², оборудованы навесом с кормушками для сыпучих кормов и для сена, а также кронштейном для веников. Между кормовой и выгулом установлен откатной шибер с управлением снаружи вольера. Такая планировка вольера позволяет содержать размножающуюся группу оленей – отсаживать отдельных животных для проведения различных манипуляций, проводить обслуживание животных без прямого контакта, что особенно актуально во время гона. В вольерах имеются болотистые участки, песчаные холмы, а также асфальтированные площадки под кормовыми навесами. Ограждение сетчатое, высотой 2 метра. Поилки изготовлены из бочек. Рядом с навесами оборудованы помещения для хранения кормов.

Комплекс вольер №2 расположен на удалении 2 км от основной территории Зоопитомника – в ветеринарной зоне. Общая площадь около 1 га. Вольер расположен в лесу, есть участки болота. К выгульному вольеру примыкает кормовая, оборудованная домиком с кормушками, площадью около 30 м². Ограждение – швеллера, приваренные горизонтально на расстоянии 30 см, высота 2 м. Из выгула в кормовую ведет калитка. Кормовая отгорожена от территории ветеринарной зоны металлическим ограждением из прутьев.

В этих вольерах были сформированы 2 группы животных (в первом выгуле самец с четырьмя самками, во втором – самец с пятью самками).

Животные уже были адаптированы к зоопарковскому рациону, к тому же, существующий ранее рацион был дополнен специализированным комбикормом для оленей.

Одним из важных компонентов рациона являются зеленые ветки. Ранее, они связывались веревками и привязывались к ограждению. Этот процесс был трудоемким, веники часто рассыпались и затаптывались. К тому же была опасность заглатывания веревок животными. Сотрудники отдела предложили укладывать ветки россыпью в кормушки для сена. В результате на раскладывание корма стало уходить гораздо меньше времени, животные стали

наиболее полно использовать предложенный корм, облегчилась уборка кормовой площадки, так как ветки оставались в кормушке. С 2014 года в вольерах смонтированы зажимы для веников, что значительно улучшило доступность веток для животных. Расположение веток в зажимах имитирует растущий кустарник. Объединенные ветки не рассыпаются по кормовой, их легко убирать.

Размножение

В 2012 году было сформировано два стада оленей 1.4; 1.5.

В 2013 году родилось 7 (5.2) детенышей. Все рожденные самцы были отправлены на экспозицию в филиал Московского зоопарка в Великом Устюге. Шесть детенышей благополучно дожили до годовалого возраста, один самец пал во время транспортировки. Еще одна самка пала в возрасте 1,5 года.

В гоне 2013 года участвовало 8 самок. В мае-июне 2014 года родилось 5 (1.4) детенышей. Весь приплод, включая самку 2013 года (2.3), было решено передать в Керженский заповедник в рамках программы по восстановлению популяции лесного северного оленя в Нижегородской области. Один детеныш пал в месячном возрасте. И еще один в 6-месячном возрасте во время транспортировки.

В 2014 году в гоне участвовало 6 самок. В 2015 году получен приплод 5 (4.1) экземпляров. Весь приплод удалось сохранить вплоть до отправки в марте 2016 года в Нижний Новгород.

В сентябре 2015 года пал самец-производитель, поэтому в гоне приняло участие только две самки, находившиеся во втором стаде, в 2016 году родилось 2 (1.1) детеныша.

В связи с сокращением завезенного маточного поголовья (1.4. в 2016 году), было принято решение создать второе стадо из оленей, родившихся в Зоопитомнике. Поэтому детёнышей 2016 года оставили у себя.

К гону 2016 года всех племенных оленей (1.4) объединили в одно стадо. В 2017 году родилось 4 (1.3) детеныша. Сохранность до достижения годовалого возраста составила 100%.

Осенью 2017 года формируется второе репродуктивное стадо из самца 2013 года и самок 2016-2017 года рождения. В гоне участвовало 5 самок. Весной 2018 года получен приплод 5 (3.2) детенышей.

Годовой цикл

В октябре-декабре наблюдается гонное поведение животных, отмечаются садки. Самец проявляет агрессию к самкам и киперам. Во время преследования самок издает характерные хрюкающие звуки. Собирает самок в стадо. На время гона обслуживание животных проводится по бесконтактному принципу.

Отел важен в Зоопитомнике происходил в период с 12 мая по 28 июня. Пик отелов приходится на 2 декаду мая (рис. 1). В этот период родилось 64% всех оленят. Пик отела оленей в Зоопитомнике совпадает по времени с природными и содержащимися в зоопарках Европы.



Рис. 1. Сроки отела лесных северных оленей по декадам

В первые сутки после рождения определяется пол и проводится биркование (мечение бирками) оленят. При появлении людей в вольере, самки с детенышами убежали. Когда детеныш терял самку из виду, он ложился и затаивался. При манипуляциях с детенышами, самки не проявляют агрессии к людям.

Период лактации продолжается до сентября-октября и прекращается с наступлением гона.

При рождении большинство детенышей имеют красно-коричневую окраску с черными подпалинами. Детеныши от одной из самок родились с серым окрасом, с небольшими участками рыжей шерсти. В июле-августе детеныши постепенно приобретают окрас взрослого животного.

Рост рогов у самцов начинается в начале мая. К концу сентября, рога полностью окостеневают. Взрослые самцы сбрасывают рога в феврале-марте.

Самки сбрасывают рога вскоре после отела – в мае-июне. Пропустовавшие самки сбрасывают рога первыми – в середине мая. И уже в июне-июле у них начинается рост новых рогов. Окостеневают рога в конце сентября.

У детенышей рога появляются в июле-октябре. Интенсивность и сроки роста рогов у молодняка скорее связаны с уровнем питания, чем с полом.

Продолжительность жизни молодняка

За 6 лет размножения лесного северного оленя в Зоопитомнике получено 28 (15.13) детенышей. Соотношение полов составило 52,2%:47,8%, что полностью совпадает с данными по зоопаркам Европы. Сохранность молодняка до месячного возраста составила 96,4% (пал один детёныш). Сохранность до

годовалого возраста составляет 82,6%. Данные показатели значительно выше показателей сохранности молодняка в зоопарках Европы.

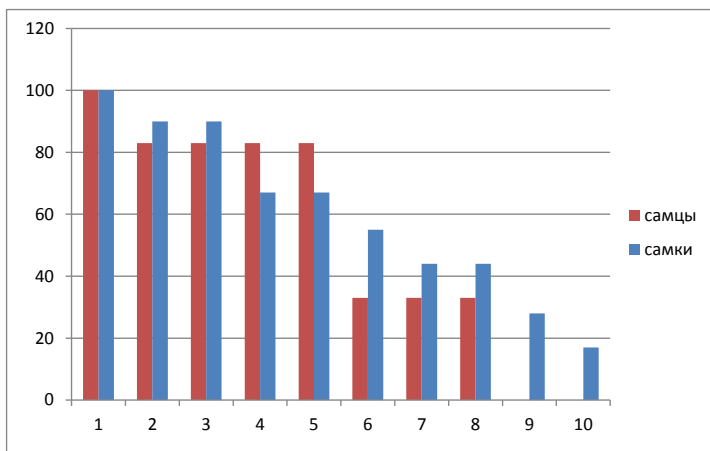


Рис. 2. Продолжительность жизни лесных северных оленей в Зоопитомнике

При оценке продолжительности жизни оленей старше 1 года учитывались взрослые олени, содержащиеся в Зоопитомнике с 2011 года, в том числе и ныне живущие (рис. 2). Не учтены природные олени, завезенные в 2008 году, так как их возраст при поступлении в Зоопитомник доподлинно не известен, также не учитываются олени, отправленные в Нижний Новгород. Численность оленей выражена в процентах. Предельный возраст самок, в настоящий момент содержащихся в Зоопитомнике составляет 10 лет, самца – 8 лет.

Разведение лесного северного оленя в Зоопитомнике является важным вкладом в работу по сохранению данного вида в условиях зоопарка, а также необходимым резервом популяции для восстановления численности этого вида в природе. За время работы с северным оленем 13 особей были переданы в Керженский заповедник в рамках сотрудничества по программе восстановления популяции лесного северного оленя в Нижегородской области.

Работа по разведению лесного северного оленя в Зоопитомнике продолжается.

Список использованных источников

1. Попов С.В., Ильченко О.Г. Руководство по научным исследованиям в зоопарках: Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в зоопарках. – М.: ГУК «Московский зоопарк». 2008. 165 с.

2. Северный олень в Карельской АССР (морфология, систематика, экология, физиология, вопросы оленеводства). / Отв. ред. проф. М.П. Виноградов, канд. с-х. наук Я.И. Поляничко. – М.-Л.: Изд. Академии наук СССР. 1962. 180 с.
3. Северный олень в России, 1982-2002 гг. // Сост. В.И. Фертников, Е.Е. Сыроечковский, Б.В. Новиков. – М.: Триада-фарм, 2003. 399 с.
4. Содержание и разведение млекопитающих редких видов в зоопарках и питомниках: Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк, 2010. 200 с.
5. Горваль В.Н. Книга рационов Московского зоопарка. – М.: ГУК «Московский зоопарк», 2009. 398 с.
6. Блюдник Л.В., Панченко Д.В., Туомиваара Йоханна, Хейкура Калеви. Годовой цикл европейского лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) по сезонам года. // Вестник охотоведения. Том 7, No 1, 2010. – С. 42-53.

УЧАСТИЕ ЗООПАРКОВ В РЕИНТРОДУКЦИИ ЖИВОТНЫХ

О.Н. Нестеренко

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

Аннотация. В статье дается обзор участия зоопарков в проектах реинтродукции, Участие зоопарков в реинтродукцию может быть разнообразным, не только в виде предоставления животных. Хотя этот вклад в проекты реинтродукции наиболее значимый. Всего зоопарки и аквариумы – члены ЕАЗА внесли 637 вкладов в проекты по реинтродукции, из них самый значительный вклад – это животными для выпуска в природу (участвовали в 225 проектах (35%). По данным из Т. Gilbert et al. (2017) зоопарки и аквариумы члены ЕАЗА, участвовавшие в опросе, предоставили всего 156 видов для проектов реинтродукции. Из них 63 вида птиц и 58 видов млекопитающих. Всего участники опроса заявили об участии в 260 проектах за период с 1956 по 2014 год и по анализу публикаций GRP за 2008, 2010, 2011, 2013, 2016 годы зоопарки и аквариумы поставляли животных в 1/5 часть природоохранных проектов по перемещению животных (49 из 243 проектов, то есть 20%), и принимали участие в других формах в 1/3 проектов (85 из 243). Также в статье дано краткое описание некоторых успешных проектов по реинтродукции с участием зоопарковских животных, таких как: черногого хорька (*Mustela nigripes*), лошади Пржевальского (*Equus ferus przewalskii*), калифорнийского кондора (*Gymnogyps californianus*), бородача (*Gypaetus barbatus*), лесного ибиса (*Geronticus eremita*), золотистых львиных тамаринов (*Leontopithecus rosalia*), черного грифа (*Aegypius monachus*), японских (*Grus japonensis*) и даурских (*Grus vipio*) журавлей.

Ключевые слова: реинтродукция животных, ассоциация зоопарков и аквариумов, Красная книга, природоохранная стратегия, биоразнообразие.

THE PARTICIPATION OF ZOOS IN ANIMAL REINTRODUCTION

O.N. Nesterenko

Abstract. The article gives an overview of the participation of zoos in reintroduction projects. The participation of zoos in reintroduction can be diverse, not only in the form of the provision of animals. Although this contribution to reintroduction projects is the largest. In total, zoos and aquariums – EAZA members made 637 contributions to reintroduction projects, of which the most significant contribution was animals for release into nature (participated in 225 projects (35%). According to data from T. Gilbert et al. (2017), zoos and aquariums EAZA, participating in the survey provided 156 species for reintroduction projects, of which 63 were bird species and 58 mammalian species. A total of the survey participants stated that they had participated in 260 projects from 1956 to 2014 and had analyzed GRP publications for 2008, 2010, 2011, 2013, 2016 zoos and aquariums supplied animals in 1/5 environmental projects for the movement of animals (49 out of 243 projects, i.e. 20%), and took part in other forms in 1/3 of the projects (85 of 243). Also, the article gives a brief description of some successful reintroduction projects involving zoo animals, such as: black-legged ferret (*Mustela nigripes*), Przewalski's horse (*Equus ferus przewalskii*), California condor (*Gymnogyps californianus*), bearded vulture (*Gypaetus barbatus*), Northern bald ibis (*Geronticus eremita*), golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*), red-crowned (*Grus japonensis*) and white-napped (*Grus vipio*) cranes.

Keywords: animal reintroduction, association of zoos and aquariums, Red Date Book, conservation strategy, biodiversity.

Введение

Со второй половины 20 века природоохранная деятельность считается одной из основных функций зоопарков. Согласно Природоохранной стратегии Всемирной Ассоциации зоопарков и аквариумов (WAZA), главной целью зоопарков и аквариумов является объединение всех направлений своей работы с деятельностью по сохранению видов, зоопарки должны стремиться принимать участие в природоохранных проектах, а также донести до широкой общественности информацию об этой своей миссии с тем, чтобы добиться признания своей уникальной роли и того вклада, который они могли бы внести в дело сохранения природы (Природоохранная стратегия Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов, 2005 – далее Стратегия WAZA). ”Зоопарки должны донести до сознания людей мысль о том, что основной задачей зоопарков и аквариумов является сохранение видов, и выполнение этой задачи они сочетают с поддержанием высочайшего уровня благополучия животных” (Стратегия WAZA, 2005). Если ранее зоопарки рассматривались как “Ковчеги”, главная роль которых сохранять резервную популяцию животных в неволе, то современная концепция – это комплексный подход, то есть охрана животных как *ex situ*, так и *in situ*, и зоопарки имеют хорошие шансы проявить себя в качестве организаций, практикующих комплексный подход к сохранению природы. Зоопарки занимаются такими направлениями работы *ex-situ*, как: разведение животных в неволе, проведение научных исследований, просветительской деятельностью, обучением и др., но могут также оказывать помощь природоохранной деятельности *in-situ* в различных формах, например, организовывать сбор финансов для природоохранных проектов, привлекать внимание широкой общественности к осуществляемым природоохранным проектам, разработкой просветительских программ, связанных с охраной редких видов и др. Современная Стратегия WAZA ориентирует зоопарки на необходимость участвовать в природоохранной деятельности *in-situ*.” (Стратегия WAZA, 2005). В Природоохранной стратегии Всемирной ассоциации зоопарков и аквариумов 2015 года говорится о необходимости перехода к новому этапу, характеризующемуся объединением сил в борьбе за сохранение видов на основе целостного подхода к планированию природоохранных действий как *in situ* таки и *ex situ*. ”Потребность в формировании у людей четкого представления о существовании связи между животными, содержащимися в зоологических организациях, и полевыми проектами сохранения видов должна учитываться в любом процессе стратегического планирования” (Стратегия WAZA, 2015).

В 2011 г. члены WAZA на ежегодной конференции приняли на себя обязательства по выполнению *Стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия* (Стратегия WAZA, 2015).

Одно из направлений такой работы – это участие в природоохранных перемещениях, транслокациях, в том числе в проектах по реинтродукции (определения см. ниже, в следующем разделе). Несмотря на то, что роль

зоопарков как “Ковчегов” (от Ноев Ковчег), создающих резервные популяции животных, признана в целом общественностью, их роль в работе по реинтродукции часто является предметом дискуссий среди специалистов, работающих в сфере сохранения окружающей среды и охраны редких видов животных. Поэтому в данной статье рассматривается то, как зоопарки участвовали и могут участвовать в работе по реинтродукции животных и рассматриваются некоторые успешные проекты реинтродукции животных с участием животных из зоопарков.

Подготовительная работа перед реинтродукцией и оценка возможности ее проведения

В Руководстве по реинтродукции и другим природоохранным перемещениям МСОП (2013) даются следующие определения различным формам природоохранных перемещений:

1. Восстановление популяции представляет собой любое перемещение вида в его естественные места обитания и включает в себя два типа деятельности:

а. Подкрепление популяции — это намеренное перемещение организма и его выпуск в существующую конспецифичную популяцию.

б. Реинтродукция — это намеренное перемещение и выпуск организма в пределах естественного ареала вида, из которого он исчез. Целью реинтродукции является воссоздание природной популяции целевого вида в его природном ареале.

2. Природоохранная интродукция представляет собой намеренное перемещение организма и его выпуск за пределами его естественного ареала.

В данной статье приводятся сведения как по реинтродукции, так и по подкреплению популяции, объединяя эти процессы под термином реинтродукция.

Реинтродукция животных всегда требует большой предварительной подготовительной работы с целью изучения целесообразности и возможности ее проведения, оценки всех рисков, в том числе и экономических затрат. Предварительно проводят изучение биологии вида. “Информация, необходимая для перемещения конкретного вида, должна включать в себя сведения о требованиях вида в отношении биотических и абиотических характеристик ареала, межвидовых отношениях и критических потребностях, а также фундаментальные данные о биологии вида” (Руководство по реинтродукции и другим природоохранным перемещениям, 2013).

Для проведения реинтродукции в первую очередь необходимо, чтобы существовали пригодные места обитания в природе для данного вида, произвести оценку доступности пищевых ресурсов в выбранном ареале; а также необходимо оценить существуют ли те факторы угрозы, которые привели к исчезновению или уменьшению численности данного вида в данных местах, оценить возможные взаимодействия с другими видами. Необходимо проводить как длительную подготовительную работу с животными, обучая их жизни в

природе, так и осуществлять дальнейший мониторинг за их численностью и состоянием здоровья, оказывать им ветеринарную или иную помощь (Стратегия WAZA, 2005). “Планирование и реализация проекта природоохранного перемещения должны проводиться в соответствии со стандартными процедурами планирования и осуществления подобных проектов, включая сбор основной информации и анализ рисков, а также проведение повторных циклов мониторинга и корректировки методов выполнения проекта на стадии его реализации“ (Руководство по реинтродукции и другим природоохранным перемещениям, 2013). Необходимо также оценить возможный конфликт с местным населением, а также учесть и другие различные социальные, экономические и политические факторы (Руководство по реинтродукции и другим природоохранным перемещениям, 2013). В подготовку проектов реинтродукции часто входит и работа с населением, такая как, например, разъяснительная работа о необходимости охраны данного вида, при необходимости, разработка различных форм компенсации возможных финансовых потерь местного населения. Необходимо учитывать, что реинтродукция может иметь и негативные последствия, такие как: распространение заболеваний, или может привести к проблемам поведенческого характера в популяциях резидентных животных, а также может инициировать факторы, неблагоприятные для людей и животных (Стратегия WAZA, 2005). Поэтому проведение природоохранных перемещений должно вестись только после проведения всех предварительных исследований и оценок всех рисков и последствий, и сопровождаться дальнейшим мониторингом (Стратегия WAZA, 2005).

Различные формы участия зоопарков в реинтродукции животных

Участие зоопарков и аквариумов в проекты по реинтродукции может состоять не только в том, что они предоставляют животных, но и в других разнообразных формах. Это может быть проведение необходимых исследований, ветеринарная помощь и ветеринарный мониторинг, обучение персонала, сбор финансовых средств для проведения необходимых работ, финансирование проектов, просветительская работа и др. (Стратегия WAZA, 2005). Зоопарками накоплен большой опыт работы с разнообразными видами, и этот опыт также может оказать большую помощь в работе по реинтродукции животных. Зоопарки могут делиться практическими советами и информацией о размножении видов в неволе, о правильном формировании групп животных, ветеринарным опытом, правильной транспортировке и др.

Работа по реинтродукции животных в природу очень сложна, требует больших финансовых затрат, не всегда успешна. Иногда проходят десятилетия до создания устойчивой популяции. Несмотря на сложность подобной работы и неудачные опыты реинтродукции животных, число таких проектов с участием зоопарков и аквариумов постоянно растет (Jilbert et al., 2017). В своей работе Т.

Jilbert et al. (2017) авторы проанализировали вклад зоопарков и аквариумов членов EAZA в проекты по реинтродукции. Они отмечают, что реинтродукция рожденных в природе животных, обычно более успешна, чем рожденных в неволе, но в силу того, что часто в природе уже нет достаточного количества особей данного вида, или изъятие их из природы нецелесообразно, то число проектов, использующих выращенных в неволе животных (в том числе и в зоопарках) растет (Jilbert et al., 2017). Вклад зоопарков в проекты по реинтродукции, как уже говорилось выше, может быть разнообразным: это и финансовое участие, участие специалистами, оборудованием, предоставлением животных, участие в экспертизах и др. Авторы (Jilbert et al., 2017) провели большую работу по оценке различных вкладов зоопарков в проекты по реинтродукции. Для этого были проанализированы данные из публикаций *Global Reintroduction Perspectives: "Глобальные перспективы реинтродукции"* (GRP) за пять лет, а также был проведен опрос членов EAZA по историческим проектам реинтродукции. Эта информация была дополнена данными из Красных списков угрожаемых видов МСОП, и The Species 360 программы ZIMS (Zoological Information Management System). Их результаты, видимо, наиболее полно описывают роль зоопарков в работе по реинтродукции. Для опроса были разосланы анкеты 337 учреждениям-членам EAZA, ответы были получены от 105 участников опроса. В результате было выяснено, что только 15 (14%) респондентов сообщили, что они не принимают участия в реинтродукции животных, а 90 респондентов (86%) сообщили о том, что они участвовали в общей сложности в 284 проектах реинтродукции, выполняемых в период с 1956 до 2014 г. Часть проектов была исключена авторами из анализа по ряду причин (не соответствовали выбранным критериям), в результате получилось, что среди опрошенных членов EAZA – 84 учреждения участвовали в общей сложности в 260 проектах (Jilbert et al., 2017).

Всего за этот период по результатам опроса, проведенным Т. Джилберт с соавторами (Jilbert et al., 2017), для проектов реинтродукции было предоставлено 156 видов из коллекций зоопарков и аквариумов EAZA. Большая часть из предоставляемых для реинтродукции видов – это птицы (62 вида), а затем млекопитающие (58 видов). Всего представители обоих классов составили 77% от всех 156 видов, представлявшихся для реинтродукции. Проекты по реинтродукции птиц и млекопитающих составили 80% от 260 проектов по реинтродукции, в которых участвовали опрошенные зоопарки и аквариумы. При перерасчете на один вид – одно учреждение – один проект птицы и млекопитающие составили 83% от всех предоставляемых для реинтродукции видов. Однако, если сравнить эти данные с общим количеством видов птиц и млекопитающих, содержащихся в зоопарках и аквариумах – членах EAZA, то это охватывает только 4% (62 из 1455) видов птиц и 9% видов млекопитающих (58 из 678). Другие позвоночные животные (рептилии, амфибии, рыбы) из коллекции членов EAZA составляют только 16% от реинтродуцируемых видов (25 видов из 156) и 15% от всех проектов реинтродукции (40 из 260). Беспозвоночные (пауки, ракообразные, насекомые, моллюски) составляют 7% от

всех поставляемых для реинтродукции видов (11 видов из 156), и 5% (13) из 260 проектов. Члены EAZA участвовали в реинтродукции 7 видов рыб, что составляет 0,41% от 1705 видов, содержащихся в коллекциях членов EAZA, и только 8 видов амфибий из 231 вида из коллекций членов EAZA (то есть 3,5%) (Jilbert et al., 2017).

Также указанные авторы проанализировали различные формы участия зоопарков и аквариумов в проекты реинтродукции. Всего зоопарки и аквариумы – члены EAZA внесли 637 вкладов в проекты по реинтродукции, из них самый значительный вклад – это животными для выпуска в природу – участие в 225 проектах (35%), затем идет участие в финансировании – в 96 проектах (15%), персоналом – в 89 проектах (14%), в экспертизах – в 85 проектах (13%), оборудованием – в 51 проектах (8%), в координации проектов – в 37 (6%), и также в формах, которые не были упомянуты в разосланном опросном листе – 9% (54) (Jilbert et al., 2017). По результатам анализа публикаций Global Reintroduction Perspectives (GRP) за 2008, 2010, 2011, 2013, 2016 годы (были проанализированы 243 статьи) зоопарки и аквариумы поставляли животных в 1/5 часть природоохранных проектов по перемещению животных (49 из 243 проектов, то есть 20%), и принимали участие в других формах в 1/3 проектов (85 из 243). Анализ авторов показал, что наибольшее участие видами отмечено в проектах по амфибиям – 16 проектов из 17 (94%), и 7 из 14 (50%) проектов по насекомым (Jilbert et al., 2017). Из видов, предоставляемых членами EAZA для реинтродукции, 82 вида из 156 (53%) были из угрожаемых категорий, таких как: Находящиеся на грани полного исчезновения (**CR**), Исчезающие (**EN**) и Уязвимые (**VU**). Только 47 видов (30%) были оценены как виды из категории **LC**, т.е. из категории – «Находятся под наименьшей угрозой», однако 45% таких видов характеризовались как популяции с тенденцией к уменьшению, и лишь 19% – с тенденцией к увеличению, а 28 – стабильные популяции. Для 8% видов, используемых для реинтродукции – статус неизвестен.

Авторы (Jilbert et al., 2017) также отмечают что, хотя наибольший вклад зоопарков и аквариумов в проекты реинтродукции – это предоставление животных для выпуска в природу, но зоопарки и аквариумы могут также оказывать неопределимый вклад в эти проекты в других формах, имея большой опыт в формировании популяций, обращения с животными, в вопросах кормления, ветеринарной помощи, в подготовке специалистов, в работе с общественностью и логистике.

В своей работе Йозеф Кеуларц (Keulartz, 2015) рассматривает позицию противников зоопарков и содержания животных в неволе. Однако автор отмечает, что за последние годы произошли изменения, которые могут перевесить аргументы противников зоопарков. Так, автор подчеркивает, что видение зоопарка как "Ноева Ковчега" постепенно уступило место новой парадигме - "комплексный подход" (единый подход к сохранению животных *in situ* и *ex situ*). Он отмечает, что Природоохранная Стратегия Всемирной ассоциации зоопарков и аквариумов от 2005 года, хотя и считает реинтродукцию животных из неволи полезным инструментом для сохранения животных, но

предупреждает о сложностях и возможных проблемах, и в ней излагается более широкая природоохранная роль зоопарков, включая исследование, подготовку кадров, образование, информационно-просветительские кампании и прямую поддержку проектов *in situ*. Именно такой комплексный подход поднимает роль зоопарков в сохранении биоразнообразия, и дает хороший ответ противникам содержания животных в неволе. Однако Кеуларц считает, что участие зоопарков в проектах реинтродукции также необходимая часть работы зоопарков. В ответ на вопрос противников зоопарков: "Нужно ли разводить животных, если у них нет дома, чтобы вернуться?", автор замечает, что можно ответить, "А стоит ли охранять земли, если почти не осталось животных, чтобы заселить эти земли?", и считает, что охрана только в природе может быть недостаточной, что хорошо видно на примере с охраной яванских тигров. В этом проекте отрицалась необходимость помещения яванских тигров в неволю с целью их разведения. Все усилия были сосредоточены только на охране в природе. И яванский тигр вымер. Охрана только среды обитания может быть не достаточна, чтобы сохранить вид от угасания. Работа должна проводиться по обоим направлениям. Автор также отмечает, что накопленный зоопарками опыт работы с животными, может иметь большую роль при охране животных в природе (Keulartz, 2015).

Свои природоохранные функции зоопарки могут эффективно выполнять, только объединившись в этой работе. О чем неоднократно говорится как в Стратегии WAZA 2005, так и в Стратегии WAZA 2015. Один из приводимых ими примеров – 39 зоопарков объединились в Общество сохранения фауны Мадагаскара. Это общество финансирует полевые проекты, проекты природоохранного просвещения и реинтродукции лемурув. (Стратегия WAZA, 2005). Пример объединения в природоохранной работе российских зоопарков и зоопарков ближнего зарубежья – это созданная Евроазиатской Региональной Ассоциацией Зоопарков и Аквариумов (ЕАРАЗА) "Комплексная международная научно-производственная программа "Белоплечий орлан", которая включает среди основных исполнителей 12 зоопарков, а также Евроазиатскую региональную ассоциацию зоопарков и аквариумов, Рабочую группу ЕАРАЗА по хищным птицам и совам Евразии (РГХС); ВНИИ Экологии; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. А другая природоохранная программа ЕАРАЗА "Комплексная международная научно-производственная программа "Сохранение журавлей Евразии" объединяет в своей работе ряд зоопарков и Окский государственный природный биосферный заповедник, Хинганский государственный заповедник и Муравьевский парк устойчивого природопользования.

Некоторые успешные проекты реинтродукции с участием зоопарковских животных

Реинтродукция животных природного происхождения считается обычно более успешной. К сожалению, возможность успешной реинтродукции животных, полученных в зоопарках, иногда вызывает споры. Противники

использования зоопарковских животных даже допускают существование у них каких-то наследственных изменений, которые препятствуют их успешной адаптации к жизни в природе. Безусловно, для проектов должны отбираться здоровые животные, не несущие последствий инбридинга. Следует заметить, что для редких видов животных в зоопарках ведутся племенные книги, а также существуют специальные программы (EEP, SSP) кураторы которых, так же, как и руководители племенных книг, следят за тем, чтобы в популяциях этих животных не происходило инбридинга и поддерживалось достаточное генетическое разнообразие. Требования к интродуцированным особям изложены в Руководстве по реинтродукции: “Основатели могут происходить из природной или содержащейся в неволе популяции. Основатели должны обладать подходящими генетическими, морфологическими, физиологическими и поведенческими качествами, причем оценку этих качеств следует проводить путем их сопоставления с характеристиками существовавшей в прошлом или сохранившейся природной популяции” (Руководство по реинтродукции и другим природоохранным перемещениям, 2013).

Несмотря на разнообразные сложности, с которыми сталкиваются при реинтродукции животных, полученных в неволе, существует достаточно большое количество успешных проектов с участием животных, полученных в зоопарках. Хотя в конечном счете полностью успешный проект тот, который привел к созданию полностью самоподдерживающейся на достаточно большом ареале популяции, изменению статуса этого вида в Красных Списках МСОП, что пока не достигнуто во многих проектах, но создание размножающихся, увеличивающихся в численности популяций там, где вид до этого отсутствовал, или сократился до минимального катастрофически низкого уровня, также может рассматриваться как уже достаточно успешный. Успешность проекта может оцениваться по разным критериям и иметь разный уровень, так используются термины «долгосрочный успех» – это успешное размножение первого поколения, превышение естественного прироста над уровнем смертности взрослых в течение 3 лет после выпуска, и «краткосрочный успех» - адаптация особей к окружающей среде, способность их успешно охотиться, быть независимыми от человека в плане пищи, социализироваться с конспецификами и размножаться (Челышева, 2015). Некоторые виды были спасены и существуют благодаря разведению в зоопарках и дальнейшим выпуском их в природные места обитания. Таких успешных проектов достаточно много, в данной статье приводим лишь небольшую их часть.

В Природоохранной стратегии Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов (2005) отмечают успешный проект спасения **бизонов**, как вдохновляющий пример спасения вида при использовании животных, полученных при разведении в неволе. Еще один проект, упоминаемый в Стратегии как проект с блестящими результатами – это проект восстановления популяций **аравийских ориксов** (*Oryx leucorox*) в Саудовской Аравии и Омане (Природоохранная стратегия WAZA, 2005). Говоря о проблемах, возникающих при реинтродукции, выращенных в неволе **шимпанзе** (*Pan troglodytes*)

(животные вступили в конфликт с местным населением), тем не менее приводятся такие данные: в 1966-1969 гг. в национальный парк на острове Рубондо в Танзании было выпущено 17 шимпанзе, а сейчас их 50 (Стратегия WAZA, 2005).

Успешной считается работа по спасению американского, или **черноногого хорька** (*Mustela nigripes*) через выпуск разведённых в зоопарках и научно-зоологических центрах животных в их естественную среду обитания. В 1982 году присвоена категория Исчезающий, в 1986 категория Исчезнувший в дикой природе, в 2008 категорию изменили на Исчезающий (EN). В 1987 г. была создана группа хорьков из 18 особей в научно-зоологическом центре для разведения в неволе. Работа проводилась согласно Плану по Выживанию Вида (под покровительством Американской Ассоциации Зоопарков и Аквариумов) (Мэрфи и др., 1997). Отрабатывались разные способы выращивания и воспитания хорьков с целью подготовки их к жизни в природе. К 1991 году было получено достаточное количество детенышей хорьков для того, чтобы начать реинтродукцию. Было показано, что хорьки, выращенные в открытых загонах, выживали значительно лучше, чем особи, выращенные при содержании в клетках. Но, несмотря на определенные успехи, долгое время смертность животных оставалась очень велика: хорьки погибали от чумы плотоядных, активно уничтожались койотами, местное население боролось с луговыми собачками, что уменьшало кормовую базу для хорьков. Так, что даже встал вопрос, стоит ли продолжать постоянные вливания этих животных в природу (Мэрфи и др., 1997). Однако к 2007 году как будто был преодолён барьер и численность хорьков выросла. Рост популяции хорьков оценили в 35% прироста в год (Maggie Fox, 2007). В Канаде черноногий хорек был истреблен к 1937 г. Зоопарк Торонто включился в охрану черноногого хорька с 1992 г. и с тех пор произвел сотни хорьков, которые были выпущены в США, Мексике и Канаде. В 2003 году зоопарк Торонто возглавил восстановление черноногих хорьков в Канаде. А в 2004 году совместно с парками Канады, Федеральной службой рыбы и дичи США (US Fish & Wildlife Service), зоопарком Калгари и частными лицами была создана команда по восстановлению черноногих хорьков. В 2009 г. был произведен первый выпуск 34 черноногих хорьков в Канаде. Проект в Канаде также считается успешным (сайт Toronto Zoo). По состоянию на 2009 год в дикой природе по всем местам обитания насчитывается более 800 черноногих хорьков. Однако не все популяции самодостаточные (только 3-4 популяции оцениваются как самостоятельно восстанавливающиеся) (Ososky, 2009).

Еще один широко известный проект спасения вида за счет размножения в неволе – **лошадь Пржевальского** (*Equus ferus przewalskii*). Во второй половине XX века в дикой природе лошадей Пржевальского не осталось, все сохранившиеся особи содержались и разводились в неволе. В европейских зоопарках лошадей начали содержать с 1899 г. Последнюю дикую лошадь отловили в 1947 г. С 1959 г. ведется Международная племенная книга. В 1986 г. создана европейская программа по лошади Пржевальского (ЕЕР). Первые проекты по реинтродукции лошадей Пржевальского были начаты в Монголии,

когда в 1992 г. были выпущены первые 16 лошадей. В 1985 г. в Китай из-за рубежа были привезены 11 лошадей для дальнейшего разведения и реинтродукции, и с 2001 года были выпущены первые лошади в природу Китая. Оба проекта управляются в сотрудничестве с зарубежными учеными (Европейская программа размножения исчезающих видов, лошадь Пржевальского, 2010; Спасская, 2016). Одновременно в европейских странах начали создавать полурезерваты для содержания лошадей Пржевальского. Помимо зоопарков лошади Пржевальского содержатся в 16 центрах полувольного содержания, имеющих огороженную территорию от 30 га и более, лошади в таких центрах находятся в лучшей физической форме, чем в зоопарках, лучше подходят для выпуска в природу. Центры по реинтродукции лошади Пржевальского имеются в следующих местах – четыре в Европе (Франция, Венгрия, Украина), два – в Средней Азии (Узбекистан, Казахстан), шесть – в Центральной Азии (три в Китае и три в Монголии). Часть популяций обитает в условиях полной свободы, другие – на огороженной территории от нескольких сотен до нескольких тысяч гектаров. В Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике (Беларусь) образовалась небольшая группа лошадей, попавших туда из украинской зоны отчуждения Чернобыльской АЭС (Спасская, 2016). В 2005 г. Рабочей группой была разработана Программа по восстановлению лошади Пржевальского в Оренбургской области (Программа по восстановлению лошади Пржевальского в Оренбургской области, 2005), которая была одобрена Министерством природных ресурсов и экологии РФ в 2005. Первые три особи лошади Пржевальского были завезены в Центр разведения в мае и ноябре 2014 г. из Московского зоопарка и вольерного комплекса Хотынецкого природного парка (Орловская область) (Спасская, 2016). Одним из участников этой программы является Евроазиатская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА). И хотя все еще существуют большие проблемы: большая гибель животных после выпуска, падеж в суровые зимы, высокая гибель жеребят из-за хищников и климатических условий, риск генетического вырождения из-за маленьких популяций и близкородственного скрещивания (Спасская, 2016), тем не менее вид существует и ведется большая, в целом, достаточно успешная работа по реинтродукции. С 2015 года в Заповедниках Оренбуржья начата программа по созданию первой полувольной популяции лошадей Пржевальского в Оренбургской области (Бакирова, Жарких, 2016). К настоящему времени здесь содержится около 50 лошадей этого вида. Отмечается роль зоопарков региона в будущей реинтродукции как этого, так и других видов лошадиных (Остапенко, 2019).

По данным Международной племенной книги (МПК), на 04.03.2015 г. в мире было 2077 особей лошади Пржевальского (International Studbook, 2015). Для сравнения, после Второй Мировой войны осталось только 15 лошадей Пржевальского в зоопарках Мюнхена и Праги. В 2011 году статус этого вида был изменен с Находящегося на грани полного исчезновения (CR) до Исчезающий вид (EN). Необходимость поддержания размножения особо генетически ценных животных указана в рекомендациях Европейской программы по угрожаемым

видам (European Endangered Species Programme – ЕЕР). Для уменьшения инбридинга проводят обмен животными, руководствуясь результатами анализа по специальным компьютерным программам, созданным в 70-е годы 20 века в Нидерландах (Климов, 1990).

Реинтродукция **калифорнийского кондора** (*Gymnogyps californianus*) – является знаковым успешным проектом спасения вида за счет разведенных в зоопарках животных. Программа восстановления калифорнийских кондоров была начата в 1975 году с целью недопущения полного исчезновения этого вида. Это программа – результат взаимодействия Национальной Службы Рыбного хозяйства и Дикой природы США Департамента внутренних дел (U.S. Fish and Wildlife Service) в качестве ведущего агентства, сотрудников Лесной Службы США, Зоологического Общества Сан Диего, зоопарка Лос-Анжелеса, Калифорнийского отделения Службы Охраны Рыбы и Дичи, а позже к ним присоединились Фонд «Сапсан» и Общество охраны дикой природы Вентаны. В 1985 году было принято решение об отлове всех оставшихся на свободе кондоров и помещении их в зоопарк Сан-Диего) (Карпов, 2008).

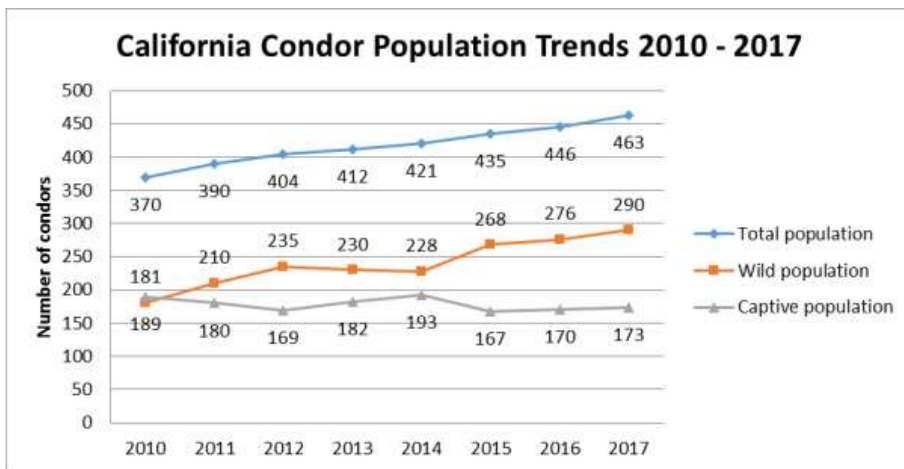


Рис. 1. Рост численности популяций кондора в природе и неволе (California Condor Recovery Program, 2017)

Калифорнийский кондор (*Gymnogyps californianus*) в природе исчез, в 1987 году, когда был выловлен последний оставшийся кондор и помещен в зоопарк Сан-Диего. Всего на тот момент оставалось 27 птиц в зоопарках Сан-Диего и Лос-Анджелеса. Разведением этого вида занимались в зоологических парках Лос-Анджелеса и Сан-Диего, позже к ним присоединился Фонд «Сапсан» в Бойсе, штат Айдахо (Карпов, 2008).

Благодаря хорошему размножению в неволе, с 1991 году была начата программа по выпуску кондоров в природу. Численность популяции пока

остается невысокой, постоянно продолжается выпуск птенцов в природу. Однако кондоры начали размножаться в природе.

В 2003 г. впервые отмечено размножение кондоров в природе, начиная с 1981 г. Официальная статистика от 2017 года (California Condor Recovery Program, 2017) зарегистрировала общую численность кондоров в 463 особей, из которых 290 находятся в природе, 173 в неволе (рис. 1). Переходный этап был достигнут в 2015 году, когда в дикой природе родилось больше кондоров, чем умерло (Wright, 2016). Хотя, следует отметить, что проект реинтродукции кондоров считается одним из самых дорогих.

Благодаря активной работе зоопарков и других организаций в Альпы был возвращен **бородач** (*Gypaetus barbatus*). Работа по возвращению этих птиц в Европейские Альпы началось в 1986 г. с выпуска на свободу 5 рожденных в зоопарке ягнятников. Методы размножения и выращивания в неволе были разработаны в Альпийском зоопарке (Alpenzoo) Инсбрука, Австрия. Накопленные в этом зоопарке с 1973 года данные о размножении бородачей, использовались для разработки Международной программы по реинтродукции бородачей, или ягнятников (*Gypaetus barbatus*) (Мартис, 2007). Руководящие принципы и методы работы данного долгосрочного проекта были приняты на международной встрече в Морже (Швейцария) в 1978 году. Возвращение ягнятников в Альпы – выдающийся пример сотрудничества по сохранению видов, проведенного IUCN, WWF, Зоологического общества во Франкфурте, нескольких неправительственных и государственных организаций, зоопарков, университетов и др. Выпуск на волю происходит в соответствии с методом так называемого «предварительного ознакомления»: 3-месячных птенцов отвозят в пещеру, расположенную в пределах отведенной территории. За птицами наблюдают и обеспечивают пищей. В течение следующих 3-4 недель они знакомятся с окружающей обстановкой, запоминают ее. Постепенно птицы начинают покидать укрытие и летают в поисках пищи, возвращаясь в укрытие по необходимости (Мартис, 2007).

На 2007 год в Альпах была зарегистрирована популяция из 120 птиц. Наш зоопарк в 1979-81 гг. также передавал яйца своих бородачей для инкубации и дальнейшей реинтродукции птенцов в Инсбрукский зоопарк (примечание В.А. Остапенко в статье – Мартис, 2007). Бородачи выпускались в четыре национальных парка в альпийском регионе на расстоянии 200-300 км друг от друга. В 1986 году первые птицы были выпущены в Национальный парк Тауэрн в Австрии. Далее следовали выпуски в департаменте Верхняя Савойя во Франции, Энгадин/Стельвио на границе между Италией и Швейцарией, и Меркантур (Альпы), Мариттима на границе Франции и Италии. С 1997 года, когда первая гнездящаяся пара успешно вырастила птенца в дикой природе, более 60 диких бородачей были выращены в природе, и более 140 бородачей обитают в Альпах. Благодаря этому успеху и накопленному опыту, в 2005 году в Андалусии, Испания, был начат новый проект по восстановлению бородачей в природе (сайт VCF, Vulture Conservation Foundation). На 2013 год с 1978 года было выращено в неволе в общей сложности 422 особи бородачей, из них 226

птиц было выпущено в дикую природу в рамках трех проектов: головной проект по реинтродукции бородача в Альпах, проекты в Андалусии (Испания) и на плато Косс (Франция). В 2013 году в программе ЕЕР участвовали 36 зоопарков (в основном, Европейских), 3 крупных и 2 небольших центра по разведению в неволе и 3 частных владельца, содержавших в целом 161 птицу (Ежегодный отчет ЕЕР по бородачу, 2013). Цель проекта – создание жизнеспособных, соединенных в дальнейшем между собой, генетически полноценных популяций бородача. Исследования жизнеспособности популяций бородачей показывают медленный, но устойчивый рост, и теперь можно ожидать, что популяции будут устойчивыми без каких-либо дальнейших выпусков птиц из неволи в природу. Однако эти популяции имеют еще очень низкое генетическое разнообразие, так что было рекомендовано в ближайшее время продолжать дальнейший выпуск птиц, полученных в неволе, в природу (Bearded vulture Alpine Reintroduction Project – Releaserationale and strategy 2014-2016; Loercher et al., 2013).

Примером того, что зоопарки могут вносить самые разнообразные вклады в проекты по реинтродукции является работа по восстановлению **лесного ибиса** (*Geronticus eremita*) в Центральной Европе. Участие зоологических учреждений в этом проекте варьирует от предоставления яиц или птиц для выпуска в природу до финансовой и пропагандистской поддержки, в том числе и в государственных учреждениях, и в неправительственных организациях. Работы по реинтродукции ибисов начались в 80х годах 20 века и долго оставались неуспешными (Kotrschal, 2003). Программа ЕЕР по лесному ибису была создана в 1988 и на 2003 год насчитывала 49 членов. В 1991 году Эллен Талер (Ellen Thaler) в Альпийском зоопарке (Alpenzoo) Инсбрука начала пилотное исследование с ручным выкармливанием ибисов, поддержанное директорами зоопарков Инсбрука и Вены.

В 1997 году начался экспериментальный проект по созданию местной колонии полу ручных птиц в исследовательском центре Конрада Лоренца Forschungsstelle в Грюнау, Австрия. Птенцы выкармливались вручную людьми. Длительное время были большие потери среди выпущенных в природу птиц. Тем не менее, через шесть лет была создана популяция из 25 полувольных птиц, которые летом свободно летают и кормятся на большом пространстве на лугах Грюнау. В 2014 году было отмечено 50 птиц. Наблюдается их успешное размножение (Kotrschal, 2003; Fritz et al., 2017). В 2004 году была основана по тем же протоколам свободноживущая колония в Парке животных Атросег (Atrosegg Animal Park) в Каринтии (Fritz et al., 2017). В том же году был также запущен проект в Андалусии, Испания, по созданию самоподдерживающейся оседлой колонии при тесном участии зоопарка Херес. Популяция растет очень хорошо. 7 пар размножились в 2011, 8 пар в 2012 г., 15 пар в 2013 г., и, по крайней мере, 24 пары в 2014 г., которые успешно вырастили 25 птенцов (Fritz et al., 2017).

В 2014 году был создан Европейский проект реинтродукции лесных ибисов, финансируемый Европейским Союзом в рамках программы LIFE+. Восемь участников из Австрии, Германии и Италии работают над проектом,

включая Венский зоопарк, Альпензоо (Инсбрук), Парк животных Розегг и Parco Natura Viva (Италия). Ведущий партнер – Австрийская ассоциация "Föderverein Waldrappteam". Проект основан на руководящих принципах Международного союза охраны природы (МСОП) по Реинтродукции. Целью проекта LIFE+ в течение 6 лет (2014-2019 гг.) является создание трех мигрирующих размножающихся колоний, насчитывающих не менее 120 птиц. На момент написания статьи (Fritz et al., 2017), продолжается создание двух мест размножения: одно в городе Бургхаузене в Баварии, Германия, недалеко от границы с Австрией, а другое вблизи деревни Кухль в Австрии. С 2017 года, третья колония будет создана недалеко от города Уберлинген, Германия. Все три места размножения связаны с общим местом зимовки в Южной Тоскане. Птенцы, полученные в результате размножения в зоопарках, выращиваются людьми и обучаются следовать за легкомоторными самолетами, с помощью которых их приводят к зимовкам в южной Тоскане. Кроме того, ключевыми направлениями деятельности являются такие мероприятия, как соглашения с охотничьими ассоциациями по борьбе с незаконной охотой, а также просветительская пропаганда и проведение фундаментальных исследований. В мае 2002 года 11 птиц из Венского зоопарка и колонии Грунау были обучены следовать за двумя сверхлегкими самолетами, а в 2003 году была сделана первая попытка возглавить группу птиц на юге Тосканы. По состоянию на конец 2016 года численность мигрирующих популяций составляет 70 птиц, из которых 21 взрослая птица (поколения 2008-2014 гг.), и 28 неполовозрелых. Этот проект пока еще в процессе исполнения, считается пока частично успешным, но авторы надеются на успех проекта (Fritz et al., 2017; сайт Life+ Reason for hope; Reintroduction of the Northern Bald Ibis).

Широко известен проект реинтродукции **золотистых львиных тамаринов** (*Leontopithecus rosalia*). Численность тамаринов резко упала в 20 веке из-за бесконтрольного вырубания лесов, урбанизации местности, браконьерства и других причин. Ареал тамаринов разорвался на маленькие изолированные участки. К 1996 г. вид оказался на грани исчезновения, численность их в природе сократилось до 150 особей (Wheat, 2001). В 1982 году этот вид был занесен в категорию Исчезающие (EN) МСОП. Международный Комитет Охраны и Управления золотистым львиным тамарином (The International Committee for Conservation and Management of the Lion Tamarins (ICCM)) был создан в 1981 г. В 1984 году была начата программа по реинтродукции этих животных Смитсоновским Национальным Зоологическим Парком, WWF (Всемирный Фонд природы), Ассоциации Мико-Леао-Дурадо в Рио-де-Жанейро и при участии европейских и американских зоопарков (так, 146 особей для реинтродукции были предоставлены 30 зоопарками). Однако, несмотря на принимаемые усилия, в 1996 году вид переквалифицирован в категорию Находящиеся на грани полного исчезновения (CR), но к 2003 году успешное создание новых популяций в биологических заповедниках, позволило улучшить категорию этих животных до Исчезающие (The IUCN Red list of Threatened species). С помощью бразильского правительства специалисты по

охране природы создали биологический заповедник Посу-дас-Антас и биологический заповедник Униао в качестве мест для реинтродукции. Реинтродукция животных, полученных в неволе, была нелегкой. Так в Природоохранной стратегии WAZA (2005) отмечено, что тамарины не умели спасаться от хищников (Стратегия WAZA, 2005). Также они плохо умели самостоятельно добывать пищу, плохо перемещались по деревьям и ориентировались в пространстве, могли поедать ядовитые растения, болели, нуждались в ветеринарном обслуживании (Kierulff et al., 2012). Но постепенно животные адаптировались. Время, необходимое для того, чтобы группа стала полностью независимой, варьировало, но все группы стали независимыми через 5 лет после реинтродукции. В 2005 году подкормка популяций была прекращена, во всех группах; к этому времени во вновь организованной популяции насчитывалось менее 15 животных, родившихся в неволе. Потомство, рожденное реинтродуцированными животными, не имело таких проблем в поведении (Kierulff et al., 2012).

Кроме реинтродукции была осуществлена также природоохранная транслокация: из маленьких разрозненных и небезопасных популяций тамарины были перемещены в заповедник Униао и заповедник Посу-дас-Антас. Делалось это также для сохранения и увеличения генетического разнообразия популяций этих животных. Эти работы увеличили численность тамаринов, что и позволили улучшить их статус (Kleim, 2007; Kierulff et al., 2012). Финансирование мероприятий по реинтродукции и мониторингу после выпуска осуществлялось Смитсоновским Национальным Зоологическим парком и Франкфуртским Зоологическим обществом, Германия. А также мониторинг финансировался Фондом Золотистых Львиных Тамаринов, Франкфуртским Зоологическим Обществом и зоопарком Копенгагена, Дания. На 2007 год Д.Г. Кляйм (Kleim, 2007) сообщила следующие данные: в 1972 г. численность в природе таких тамаринов составляла около 100 особей, в зоопарках 75 особей и около 16 особей находились вне зоопарков. К 2007 году было выпущено 150 особей зоопарковского разведения. В результате на 2007 год популяция в природе насчитывала около 600 особей. 97% особей из этой популяции были рождены в природе. Транслокации в Униао начаты в 1993 г. (Униао объявлен заповедником в 1997 г.). Было перемещено 42 тамарина. Популяция на момент доклада насчитывала около 200 особей (Kleim, 2007).

В Программу по сохранению золотистого львиного тамарина входит также охрана природных мест обитания, работа с местным населением. Своим успехом Программа во многом обязана взаимодействием в работе природоохранных организаций и зоопарков. Предполагается увеличить к 2025 году численность тамаринов до 2000 особей (Kierulff et al., 2012).

Хочется отметить программу по реинтродукции **южно-китайского тигра** (*Panthera tigris amoyensis*). Хотя она находится в самом начале своей деятельности, для данной статьи интересна тем, что в ней используются только рожденные в зоопарках животные, так как к началу создания этой программы всего лишь 100 особей сохранилось в неволе, а в дикой природе представители

этого вида, возможно, уже не существовали. Чтобы предотвратить исчезновение этого подвида в 2002 г. был создан Проект сохранения южно-китайского тигра (The South China Tiger Project). Это совместный проект Китайской государственной лесной администрации и фонда «Сохраним китайских тигров» (СКТ), его цель – создать жизнеспособную популяцию южно-китайских тигров, свободно живущих в огражденной и удаленной от людей территории. В 2004 г. четыре рожденных в зоопарке тигра были доставлены из Китая в южноафриканский заповедник «Долина Лаоху», который принадлежит СКТ. С тех пор число тигров, обитающих в заповеднике, возросло до 18. Все из них к 2015 г продемонстрировали умение охотиться на диких животных на уровне обеспечения своей жизнедеятельности. Тигры содержатся в огороженных сеткой загонах для хищников площадью от 0,4 до 100 га. Разработана методология подготовки тигров к выпуску в природу. Приступили к дальнейшим этапам работы. В частности, созданию мест обитания тиграм в Китае, огороженных и удаленных от людей и обеспеченных необходимой добычей. Для этого был выбран уже существующий природный заповедник в пределах традиционного ареала распространения данного подвида, а местные власти утвердили создание первого заповедника диких тигров в Китае (Нильсон, 2015; Фабрегас и Келер, 2015).

Еще одна программа в стадии развития – это программа реинтродукции **горилл** в рамках Проекта Габон и Проекта Конго фондом Аспинолл (Aspinall Foundation). Пятьдесят одна горилла была выпущена в период с 1996 по 2006 год, 25 из них – в заповеднике Лесио-Лоуна в Конго и 26 – в Национальном парке Батек в Габоне. Десятилетние наблюдения показали хорошую выживаемость выпущенных горилл, первое размножение отмечено в 2007 г. Большинство выпущенных горилл – это гориллы-сироты из природы. Но интересно и уникально то, что в габонском проекте, в дополнение к диким гориллам сиротам, были выпущены семь горилл, полученных при разведении в неволе в зоопарке Хоулеттс (Howletts) и парке диких животных Порт Лимпн (Port Lympne Wild Animal Parks) в Великобритании, работающих с Аспинолл Фондом, и эти гориллы показали даже более высокую выживаемость, чем рожденные в природе. Выживание как дико-рожденных, так и горилл, рожденных в неволе после выпуска (84 и 86%, соответственно) выше, чем любые из подтвержденных данные о выживаемости других видов приматов в ряде проектов по реинтродукции (от <10% в наименьшей степени успешных проектах, до около 62 и до 82%, в наиболее успешных). Рожденные в неволе приматы обычно имели более низкое выживание, чем дико-рожденные, например, в известном проекте Золотистые львиные тамарины, реинтродуцированные рожденные в неволе тамарины демонстрировали уровень смертности 70% в первый год после выпуска, в то время как транслоцированные дикие группы тамаринов показали 82% выживаемости в первый год после перемещения. Высокая выживаемость второй группы горилл, перевезенных из парков Великобритании в Габон, – 86% во время разработанного метода “мягкого выпуска” (softrelease) и 100% во время первых 3 лет после выпуска, несомненно связано с изменениями в подготовке и

реализации выпуска на основе опыта работы с первой группой. Наиболее существенные из этих изменений были большая продолжительность психологической и ветеринарной поддержки, возможно, выбор времени трансфера и назначения 7-месячного противомаларийного лечения. Если сравнить с выживаемостью потомства горилл в природе, то младенческая смертность в возрасте до трех лет у диких западных горилл была зарегистрирована на уровнях от 22% до 65%, а общая выживаемость до зрелого возраста у восточных горилл в Вирунгах составляет по сообщениям 60%. Поэтому выживание выпущенных горилл в проекте Габон, по крайней мере, такое же, если не лучшее, чем выживание потомства диких горилл. В настоящее время только 14% выпущенных особей умерло до достижения 8-летнего возраста (Сайт ACF, 2013; Pearson et al., 2007).

Много лет проводится реинтродукция **черного грифа** (*Aegypius monachus*). В Европе черные грифы уменьшили численность во второй половине 20 века. Черных грифов содержат во многих европейских и азиатских зоопарках. В 1986 году был создан Фонд Сохранения черного грифа (Black Vulture Conservation Foundation, BVCF). Вскоре черный гриф был включен в Европейскую Программу по разведению исчезающих видов (EEP). Целью программы было не только создать популяцию грифов в неволе, но и использовать птиц, полученных в результате разведения в неволе, для выпуска в природу в подходящие области прежнего ареала. Проект “Сохранение европейского черного грифа” (“European Black Vulture Conservation Project”) осуществляется BVCF, Франкфуртским Зоологическим обществом и Васенаар Центром Разведения диких животных (Wassenaar Wildlife Breeding Centre (WWBC)). Конечная цель проекта – объединить все популяции черного грифа в общий ареал (Tewes et al., 1998). В дополнение к этой деятельности, BVCF создал и осуществляет “план действий по восстановлению и сохранению черного грифа на Балканском полуострове и прилегающих областях (BVAP) (с сайта BVCF).

Первые выпуски грифов в природу состоялись в 1984 году на Майорке, во время которых были протестированы разные методы выпуска грифов. С 1993 года для выпуска в природу используются также птицы из реабилитационных центров в Испании. В 1992 году был осуществлен первый выпуск грифов в Севенне, Франция, осуществлен BVCF в сотрудничестве с FIR (Fond D'Interventionpourles Rapaces), при поддержке Национального парка Севенны. Было выпущено 10 птиц зоопарковского разведения и два диких птенца грифов из Испании. Восемь грифов из реабилитационных центров в Испании были выпущены после содержания их в акклиматизационных вольерах. До апреля 1995 года было выпущено в общей сложности 16 птиц. По данным на 1998 год 12 из них все еще присутствует в Севенне. Таким образом, проект доказал свою успешность (Tewes et al., 1998). Численность черных грифов в Европе медленно растет. Осуществление проекта реинтродукции грифов во Франции привело к восстановлению этого вида (отмечено 25 гнездящихся пар) (сайт BVCF). На Майорке до начала реинтродукции численность грифов сократилось до менее чем 20 особей, и состояла только из негнездящихся птиц. Согласно последней

переписи, около 125 птиц снова обитает на Майорке, и из них 14 птиц – это гнездящиеся пары (сайт BVCF, раздел реинтродукция). По данным с сайта с 1992 года по 2004 год было выпущено во Францию (the Grands Causses) в общей сложности 53 птицы. С тех пор популяция растет естественным путем и количество гнездящихся пар превышает 20 (сайт BVCF, реинтродукция).

Благодаря разведению в неволе был спасен **розовый голубь** *Nesoenas mayeri*. С 2018 года статус розового голубя в Международном Красном списке был понижен с исчезающего (Endangered) до уязвимого (Vulnerable), при том что в дикая популяция этого вида достигла рекордного минимума в девять птиц в 1990 году. За кулисами этой счастливой новости лежит более 30 лет изнурительной работы, проводимой как Маврикийским Фондом Дикой природы, совместно с национальными парками Службы Охраны природы и рядом зоопарков, включая Фонд Охраны дикой природы имени Даррелла (the Durrell Wildlife Conservation Trust), зоопарк Честера, Пейнтонский зоопарк, университеты и частные лица. Интересно, что одна из причин уменьшения численности розового голубя, это вытеснение местных видов растений завезенными, от чего произошло уменьшение их кормовой базы. В результате была налажена дополнительная подкормка птиц (Сайт Birdlife International).

Успешными также являются проекты по реинтродукции **японских** (*Grus japonensis*) и **даурских журавлей** (*Grus vipio*) в Хинганском заповеднике. Станция реинтродукции редких видов птиц была создана при Хинганском государственном заповеднике решением Главприроды МСХ СССР в 1988 году. В центре были разработаны методики полувольного выращивания японских и даурских журавлей для дальнейшего выпуска в природу. Были отработаны наиболее успешные методы воспитания и выпуска птиц. За период с 1985 по 2013 гг. было выпущено 97 японских и 44 даурских журавлей. Были отмечены встречи в 17,5% и 54,5%, соответственно (Андропова, Андронов, 2015). Основным источником птенцов являются центры искусственного разведения животных. С 1994 года оплодотворенные яйца для последующей искусственной инкубации получали из отечественных и зарубежных зоопарков, а также небольшое количество яиц (первые кладки) забирали у родительских пар в самом центре. В 2002 и 2003 годах Московский зоопарк и Питомник редких видов журавлей ОКГБЗ передали для реинтродукции годовалых журавлей. Но передача яиц считается более удобной и эффективной (Андропова, Андронов, 2015). Жизнеспособность полудиких популяций журавлей доказана в ходе 20 лет проведения этих работ. В настоящее время продолжается работа по массовому разведению и реинтродукции журавлей в природу (Сайт Хинганского заповедника).

Ряд публикаций посвящен вопросам сохранения редких видов животных на территории бывшего СССР и современной России и сопредельных с ней стран (Остапенко, 2017; сайт ЕАРАЗА).

Краткую информацию о ряде видов птиц, для которых проводятся проекты по реинтродукции, можно посмотреть на сайте, разработанном зоопарком Линкольна (<http://www.lpzoosites.org/artd/index.php>).

Некоторые зоопарки, активно занимающиеся реинтродукцией животных в природу

Несколько слов о зоопарках, специализирующихся на содержании, разведении и реинтродукции видов местной фауны. Один из таких зоопарков – Альпийский зоопарк Инсбрука (Alpenzoo). Этот зоопарк был открыт в 1962 году для охраны местной фауны. Помимо проектов реинтродукции лесного ибиса (*Geronticus eremita*), Альпийский зоопарк также принимает участие в проектах по реинтродукции бородача (*Gypaetus barbatus*), **европейской дикой лесной кошки** (*Felis silvestris*), **альпийского горного козла** (*Capra ibex*). Имеется в зоопарке и реабилитационный центр для альпийских тетеревов и сов (сайт Alpenzoo).

Для сохранения и восстановления животных, упомянутых в Библии, был создан Иерусалимский библейский зоопарк. Хотя его специализацией является содержание и разведение представителей местной фауны, со временем он стал содержать и другие виды. Этот зоопарк ведет большую работу по реинтродукции местных видов в природу. Он был признан на международном уровне за программы разведения и реинтродукции **персидской лани** (*Dama dama mesopotamica*), **белоголового сипа** (*Gyps fulvus*), **барханной кошки** (*Felis margarita*), **египетской черепахи** (*Testudo kleinmanni*), **евразийской выдры** (*Lutra lutra*), **белоглазого нырка** (*Aythya nyroca*) (сайт Иерусалимского библейского зоопарка).

Зоопарк Сан-Диего проводит реинтродукцию 44 видов, таких как калифорнийский кондор, кауаи, гавайский ворон, мангровые древесные вьюрки, некоторые виды пингвинов, ориксов, ай-ай, индри и др. (Сайт San Diego zoo, Century of celebration, Points-of-Pride, 2019).

ВЫВОДЫ

Таким образом, хотя реинтродукция в любом случае является сложным делом, требующим проведения предварительных исследований, финансовых вложений, охраны природных мест обитания, работы с местным населением и др., длительной подготовки животных к жизни в природе, также она часто требует длительного времени, иногда десятилетий до получения растущей в численности популяции, а после выпуска животных необходим мониторинг и часто оказание в первые годы разнообразной поддержки например: ветеринарной, подкормки животных в природе, и тем не менее, реинтродукция, в том числе и полученных в зоопарках животных, во многих случаях успешна и благодаря ей идет возвращение видов в природу.

Список использованных источников

- Андропова Р.С., Андронов В.А. Выпуск японских и даурских журавлей в местах гнездования: результаты, методические рекомендации. // Журавли Евразии, вып. 5, 2015, с. 354-368.
- Бакирова Р.Т., Жарких Т.Л. Первый этап реинтродукции лошади Пржевальского в Оренбургском заповеднике. Завоз первой группы животных-основателей популяции. // Степной бюллетень, № 46, весна 2016. <http://savesteppe.org/ru/archives/12559>
- Ежегодный отчет ЕЕР по бородачу 2013, VCF, Vulture Conservation Foundation. <http://earaza.ru/wp-content/uploads/Bearded-vulture-2013.pdf>
- Карпов Н. Восстановление популяций калифорнийского кондора (*Gymnogyps californianus*) // Ежегодник: Хищные птицы и совы в зоопарках и питомниках. – М.: Московский зоопарк, вып. 17, 2008, с. 53-65. <http://earaza.ru/wp-content/uploads/hishptic17.pdf>
- Климов В.В. Спаси лошадей (лошадь Пржевальского) // Коневодство и коннозаводство. 1990. <http://konevodstvo.su/books/item/f00/s00/z0000010/st015.shtml>
- Нильсон Б. Проект по сохранению южно-китайского тигра. История, текущее состояние и планы на будущее. // Материалы Международной рабочей встречи по реабилитации и реинтродукции крупных хищных млекопитающих. 2015.
- Мартис М. Возвращение бородачей (*Gypaetus barbatus*) в Европейские Альпы: 20 лет успешной работы программы по охране природы. // Ежегодник: Хищные птицы и совы в зоопарках и питомниках. Вып. 16. –М.: Московский зоопарк, 2007, с. 21-27.
- Мэффи Г., Кэрролл Р. и др. Основы природоохранной биологии. 1997, 729 с. Перевод выполнен Сибирским экологическим центром в 2004 году. Глава Управление видом, находящимся под угрозой вымирания: Черноногий хорек. <http://docs.sibecocenter.ru/programs/biolconserv/files/13.htm>
- Остапенко В.А. Комплексные программы зоопарков по сохранению редких животных. // 5-ая межд. науч.-практ. конф. «Птицы: содержание, разведение, ветеринария», Вып. 4, – РПК «Полиграфик», 2017. – С. 76-80.
- Остапенко В.А. К вопросу о значении зоопарков в репатриации представителей семейства лошадиных Equidae. // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 4 (Suppl. 2). 2019. 65-71 pp.
- Природоохранная стратегия Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов. “Обеспечивая будущее для диких животных планеты”. 2005. Всемирная ассоциация зоопарков и аквариумов. Сайт: http://www.waza.org/files/webcontent/1.public_site/5.conservati on/conservation/conservation_strategies/building_a_future_for_wildlife/wzacs_ru.pdf
- Природоохранная стратегия Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов, “Верность делу сохранения видов”, 2015.

- Программа по восстановлению лошади Пржевальского в Оренбургской области, 2005. http://earaza.ru/wp-content/uploads/prog_loshadi_prozh.pdf
- Руководство по реинтродукции и другим природоохранным перемещениям, IUCN/SSC (2013). https://new.wwf.ru/upload/iblock/67e/iucn_reintro_web.pdf
- Спаская Н.Н. Сохранение и восстановление лошади Пржевальского: головокружение от успехов? Степной бюллетень, № 46, весна 2016. <http://savesteppe.org/ru/archives/12566>
- Спаская Н.Н. Проект реинтродукции лошади Пржевальского в Оренбургской области. 2016. Сайт Зоологического музея МГУ: http://zmmu.msu.ru/musei/struktura_muzeya/sector-teriologii/sotrudniki-sektora/proekt-reintrodukcii-loshadi-przheval'skogo-v-orenburgskoj-oblasti
- Сайт Хинганского заповедника: <http://www.khingan.ru/pitomnik.php>.
- Фабрегас М.К. и Келер Г.М. Из зоопарка на волю: подготовка южно-китайских тигров к реинтродукции в их естественный ареал // Материалы Международной рабочей встречи по реабилитации и реинтродукции крупных хищных млекопитающих. 2015.
- Челышева Е.В. Краткая история переселений гепарда (*Acinonyx jubatus*) и оценка успешности проектов // Материалы Международной рабочей встречи по реабилитации и реинтродукции крупных хищных млекопитающих. 2015. Сайт: http://marameru.org/wp-content/uploads/publications/Workshop_Abstracts.pdf.
- Сайт ACF (African Conservation Foundation), 2013. Reintroduced Gorillas Going Strong In Congo and Gabon: <https://africanconservation.org/reintroduced-gorillas-going-strong-in-congo-and-gabon/>
- Beck B., Reintroduction, zoos, conservation, and animal welfare. In B. Norton, M. Hutchins, E. Stevens, & T. Maple (Eds.). Ethics on the Ark. 1995, pp. 155–163, Washington: Smithsonian Institution.
- Bearded vulture Alpine Reintroduction Project – Release rationale and strategy 2014–2016. https://gypaetebarbu.fr/IMG/pdf/plan_d_actions_gypaete_de_la_vcf_alpes_grands_causse_andalousie_2014_2016.pdf
- Сайт Birdlife International, 2019. Vikash Tatayah, Conservation Director, Mauritian Wildlife Foundation. How did the Pink Pigeon bounce back from just nine birds?
- Сайт: BVCF, <https://www.4vultures.org/vultures/cinereous-vulture/hfpltk>, раздел реинтродукция: <https://www.4vultures.org/our-work/reintroduction/>
- Сайт: BVCF, History: <http://blackvultureconservation.blogspot.com/p/history.html> "California Condor Recovery Program". U.S. Fish & Wildlife Service. Retrieved 11 July 2017. <https://www.fws.gov/cno/es/calcondor/Condor.cfm> https://www.fws.gov/cno/es/calcondor/PDF_files/2017-CA-condor-population-status.pdf
- Centure of celebration. 2019, Points-of-Pride: https://zoo.sandiegozoo.org/sites/default/files/2019-06/Points-of-ride_2016.pdf

- Fox M. Once rare black-footed ferrets make comeback, August 9, 2007, Environment <https://www.reuters.com/article/us-ferrets-return/once-rare-black-footed-ferrets-make-comeback-idUSN0922622320070809?feedType=RSS&feedName=scienceNews>
- Fritz J., Kramer R., Hoffmann W, Trobe D. & Unsold M. Back into the wild: establishing a migratory Northern bald ibis *Geronticus eremite* population in Europe. *Int. Zoo Yb.* 2017, 51: 107–123.
- Gilbert T., Gardner R., Kraaijeveld A.R. & Riordan P. Contributions of zoos and aquariums to reintroductions: historical reintroduction efforts in the context of changing conservation perspectives. *Int. Zoo Yb.* 2017, 51: 1–17.
- Keulartz J. Captivity for Conservation? Zoos at a Crossroads. *J. Agric. Environ. Ethics.* 2015, 28: 335–351.
- Kleim D.G. Evaluations of endangered species programs: The golden lion tamarin as an example. 2007, <http://www.environmentalevaluators.net/wp-content/uploads/2011/01/Devra-Kleiman-Presentation.pdf>
- Kotrschal K. The Grünau project in its 6th year: How to establish a (*Geronticus eremita*) colony from scratch. Proceedings of the International Advisory Group for the Northern Bald Ibis (IAGNBI) meeting Alpenzoo Innsbruck – Tirol. 2003, pp. 61-67.
- Kierulff M.C. M., Ruiz-Miranda C.A., J. R. Procopio de De Oliveira P., Beck B.B., Martins A., Dietz J.M., Rambaldi D.M. & Baker A.J. The Golden lion tamarin *Leontopithecus rosalia*: a conservation success story, *Int. Zoo Yb.* 2012, 46: 36–45. http://biomameioambiente.com.br/uploads/6/5/6/8/65687651/artigo_mld_intzooyb.pdf
- Сайт: Life+ Reason for Hope; Reintroduction of the Northern Bald Ibis, <https://rewildingeuropa.com/rew-project/life-reason-for-hope-reintroduction-of-the-northern-bald-ibis/>
- Loercher F., Keller L., Hegglin D. Low genetic diversity of the reintroduced bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) population in the Alps calls for further releases, 5th Symposium Conference Volume for Research in Protected Areas 2013, pp. 473–477. https://www.zobodat.at/pdf/NP-Hohe-Tauern-Conference_5_0473-0477.pdf
- Osofsky J. Conservation status, Encyclopedia of life, *Mustela nigripes*, Black-footed Ferret. http://eol.org/data_objects/17764000
- Pearson L., I Aczell P., Mahé I S., Courage A. & King T. Gorilla reintroduction to the Batéké Plateau National Park, Gabon: An analysis of the preparations and initial results with reference to the IUCN guidelines for the re-introduction of Great Apes // The Aspinall Foundation. 2007. http://643world.com/publications/PPG_2007_gorilla_reintroduction_in_Gabon_report.pdf
- Сайт San-Diego Zoo, <https://zoo.sandiegozoo.org/our-mission>
- Toronto Zoo, Black-footed Ferret Conservation Recovery Program, <http://www.torontozoo.com/conservation/captive-breeding.asp?pg=bff>

- Tewes E, Terrasse M., Bagnolini C. and Sánchez Artéz J.J. Captive Breeding of the European Black Vulture *Aegypius monachus* and the Reintroduction Project in France, Holarctic Birds of Prey, 1998. http://www.raptors-international.org/book/holarctic_birds_of_prey_1998/Tewes_Terrasse_1998_4_17-435.pdf
- The IUCN Redlist of Threatened species, <http://www.iucnredlist.org/details/11506/0> (сайт: VCF, Vulture Conservation Foundation) <https://www.4vultures.org/our-work/reintroduction/>
- Wright T. "Soberanes Fire could be beneficial for condors". Monterey Herald. Retrieved 4, September, 2016. <http://www.montereyherald.com/general-news/20160901/soberanes-fire-could-be-beneficial-for-condors>
https://zoo.sandiegozoo.org/sites/default/files/2019-06/Points-of-ride_2016.pdf

ВКЛАД МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА В ОХРАНУ РЕДКИХ ВИДОВ ЖУРАВЛЕЙ

О.Н. Нестеренко¹, В.А. Остапенко^{1,2}

¹ГАУ «Московский зоопарк», ²ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА
им. К.И. Скрябина. v-ostapenko@list.ru

Аннотация. Работа по разведению журавлей редких видов в Московском зоопарке началась с начала 1980-х годов, наряду и в содружестве с Питомником редких видов журавлей Окского заповедника. Особенно большие успехи зоопарк имеет в разведении таких редких отечественных видов как стерх, даурский и японский журавли, а среди экзотических журавлей, успешно разводились восточный венценосный журавль (*Balearica regulorum gibbericeps*), журавль Стенли (*Anthropoides paradisaea*), индийский журавль (*Grus antigone*) и черношейный журавль (*Grus nigricollis*). В зоопарке ведется работа по определению пола журавлей и других птиц с невыраженным половым диморфизмом. Работа ведется в рамках ЕАРАЗА. Ведутся научные исследования по выявлению влияния внешних условий на будущий пол потомства журавлей и других птиц.

Ключевые слова: журавли, редкие виды, Красные книги, реинтродукция, генофонд.

CONTRIBUTION OF THE MOSCOW ZOO TO PROTECTION OF RARE SPECIES OF CRANES

O.N. Nesterenko, V.A. Ostapenko

Abstract. Work on breeding cranes of rare species at the Moscow Zoo began in the early 1980s, along with in the commonwealth with the Nursery of Rare Species of Cranes of the Oksky Reserve. The zoo is particularly successful in breeding such rare domestic species as the Siberian crane, White-naped and Red-crowned cranes, and among the exotic cranes, the East African grey-crowned crane (*Balearica regulorum gibbericeps*), the Blue crane (*Anthropoides paradisaea*), and the Sarus crane (*Grus antigone*) successfully bred Black-necked crane (*Grus nigricollis*). At the zoo, work is underway to determine the sex of cranes and other birds with unexpressed sexual dimorphism. The work is carried out within the framework of EARAZA. Scientific research is underway to identify the influence of external conditions on the future sex of the offspring of cranes and other birds.

Key words: cranes, rare species, Red Date Books, reintroduction, gene pool.

Журавли – крупные, удивительно красивые птицы, но, к сожалению, они являются одной из самых уязвимых групп пернатых. Всего в мире обитает 15 видов журавлей (Остапенко, 2003). Все семь видов, обитающих в России, занесены в Красный список МСОП (www.iucnredlist.org) с разной категорией статуса: стерх – CR, находящийся под угрозой исчезновения, японский журавль – EN, исчезающий, даурский и черный журавли – VU, уязвимые. Остальные три вида – красавка, серый и канадский журавли имеют категорию LC, т.е. достаточно многочисленные виды, охране которых не стоит пока уделять много внимания. В Красную книгу Российской Федерации (2001) занесены 5 из 7 видов. Серый журавль также занесен в ряд региональных Красных книг. Все виды журавлей охраняются международными или двусторонними соглашениями.

В течение многих лет Московский зоопарк сотрудничает с Питомником редких видов журавлей Окского государственного природного биосферного заповедника (Питомник ОГПБЗ) в области изучения и сохранения редких видов. Питомник был организован в 1979 г. с целью разведения и сохранения генофонда журавлей редких видов. Но еще раньше – в 1970-х годах Московский зоопарк сотрудничал с Международным фондом охраны журавлей (МФОЖ, США), с его куратором и организатором Джорджем Арчибалдом. Из зоопарка в МФОЖ была передана самка японского журавля Журка, к которой американские орнитологи применили метод искусственного осеменения и получили от нее большое количество потомства, которое своей частью вернулось в нашу страну (Остапенко, 2005, 2006), а также пополнило мировую искусственную популяцию этого редкого вида. В начале 1980-х гг. Московский зоопарк начал программу по разведению в неволе ряда видов журавлей, при этом в нем содержат не только российские, но и экзотические виды. Так, впервые в СССР были размножены даурские журавли с применением метода искусственного осеменения (Остапенко, Эпштейн, 1984; Остапенко и др., 1986).

Московский зоопарк является одним из инициаторов создания в 2005 году Комплексной международной научно-производственной программы Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА) «Сохранение журавлей Евразии» (Кашенцева и др., 2006). Одной из задач этой программы является расширение сети зоопарков и центров разведения для создания резервных популяций журавлей в неволе, а также участие в программах по реинтродукции их редких видов. Питомник ОГПБЗ ведет работы по реинтродукции стерха для поддержания западносибирской его популяции, а Станция реинтродукции редких видов птиц Хинганского природного заповедника – японского и даурского журавлей в Приамурье. Московский зоопарк, также, как и Питомник ОГПБЗ, вносит большой вклад в изучение и разработку способов лечения болезней и травм у журавлей при содержании в неволе, что отмечено в резолюциях конференций Рабочей группы по журавлям Евразии. Московский зоопарк и Питомник ОГПБЗ постоянно осуществляют стажировку сотрудников, обмен опытом, обучение новых сотрудников, передают вместе с рядом других зоопарков яйца (Московский зоопарк передавал и трех птенцов) японского журавля на Станцию реинтродукции Хинганского заповедника для реинтродукции их в природу. В зоопарке регулярно размножались также стерхи и даурские журавли.

Очень важной проблемой при разведении птиц в неволе является правильное определение пола потомства. В лаборатории Московского зоопарка пол журавлей определяли сначала по хромосомным препаратам, а с 2001 г. перешли на определение пола по ДНК. Эта работа способствует правильному формированию пар, и нужна кураторам, ответственным за разведение журавлей в неволе. Кроме этого в процессе данной работы обнаружено, что у японских журавлей в Питомнике ОГПБЗ в потомстве больше самок, чем самцов (Нестеренко, Кашенцева, 2015). Современные достижения цитологии и молодой науки эпигенетики подтверждают, что внешние условия могут влиять на пол

потомства (Нестеренко, 2018). Данное исследование о возможных механизмах адаптивного смещения соотношения полов потомства у японского журавля получило поддержку в виде гранта для участия в 26 Международном Орнитологическом Конгрессе в Токио в 2014 г.

Помимо отечественных видов журавлей Московский зоопарк успешно разводил и разводит такие экзотические виды, как восточный венценосный журавль (*Balearica regulorum gibbericeps*), журавль Стенли (*Anthropoides paradisaea*), или райская красавка, индийский журавль (*Grus antigone*) и черношейный журавль (*Grus nigricollis*). Все они охраняются в странах их природного обитания. А черношейного журавля – жителя высокогорий Тибета, зоопарк начал содержать и размножать впервые среди отечественных зоопарков и питомников. Молодые птицы указанных видов, особенно черношейного и восточного венценосного журавлей распределены среди ряда отечественных зоопарков. Этим поддерживаются искусственные их популяции.

Список использованных источников

- Кашенцева Т.А., Остапенко В.А., Роздина О.И. "Сохранение журавлей Евразии" Комплексная международная научно-производственная программа. // Информац. сб. Евроазиат. регион. ассоциации зоопарков и аквариумов. Вып. 25, 2006. – М., с. 455-470.
- Красная книга Российской Федерации. Животные. – М.: АСТ-Астрель, 2001. 860 с.
- Красный список МСОП. Электронный ресурс: www.iucnredlist.org
- Нестеренко О.Н. Отклонения от равного соотношения полов птенцов птиц; возможность адаптивного смещения и механизмы этого явления. // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 2. Сб. науч. тр. – М.: КолорВитрум, 2018, с. 210-217.
- Нестеренко О.Н., Кашенцева Т.А. Преобладание самок в потомстве японских журавлей и его возможный адаптивный механизм. // Тр. Окского гос. природн. Биосферн. Заповедника. Вып. 34. – Рязань: НП «Голос губернии». 2015. – 250-254.
- Остапенко В.А. Предисловие. // Журавли: их биология, разведение и охрана (Отдельные главы). Перевод с англ. – М. Московский зоопарк. 2003, 196 с. – С. 5-7.
- Остапенко В.А. Итоги и перспективы разведения журавлей в зоопарках и питомниках Восточной Европы и Северной Азии. // Журавли Евразии (биология, охрана, разведение). 2005. – М., вып. 2, с. 234-237.
- Остапенко В.А. Итоги и перспективы разведения журавлей в зоопарках и питомниках Восточной Европы и Северной Азии. // Журавли Евразии (биология, охрана, разведение). вып. 2 (дополнит. издание). 2006. – М., Московский зоопарк. – С. 236-239.
- Остапенко В.А., Эпштейн Б.С. Первый опыт получения спермы и стимуляция яйцекладки у даурских журавлей в Московском зоопарке. // Отражение

достижений орнитологической науки в учебном процессе средних школ и ВУЗов в народном хозяйстве / Тез. 4-го совещ. орнитологов Волжско-Ураль. региона. – Пермь, 1984, с. 125-126.

Остапенко В.А., Богданович Г.Г., Вишневская Л.М., Эпштейн Б.С. К разработке научно-методических основ разведения даурских журавлей. // Тез. докл. междунар. конф.: "Природ. условия и биолог. ресурсы Монгольской Народной Республики". – М.: Наука, 1986, с. 180-181.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗООКУЛЬТУРЫ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ЦИРКУЛЯЦИИ ВИРУСОВ В ПРИРОДЕ

С.Л. Нестерчук¹, В.А. Остапенко^{1,2}

¹ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина,

²ГАУ «Московский зоопарк»

Аннотация. В экспериментах по инфицированию дафний (*Daphnia magna* Straus, 1826) был использован вирус гриппа А из семейства ортомиксовирусов, а именно, вирус гриппа А человека, штамм Гонконг 1569/79 (H3N2) полученный из музея вирусов Института вирусологии им Д.И. Ивановского. Кормление рачков осуществлялось хлореллой (*Chlorella vulgaris* Beyer), которая в условиях лаборатории выращивалась в среде Тамия при температуре +27°C и pH 5,5, освещении лампами и аэрации. В результате серии экспериментов, в которых исследовано 6,8 тыс. особей, было установлено, что вирус гриппа А сохраняется в воде в течение 3 суток и затем уже перестаёт выделяться, в то время как в аквариумах с дафниями вирус выделяется из воды только в течение первых суток, а затем уже не обнаруживается в пробах воды. Методом иммунофлуоресцентной микроскопии вирусные антигены определяли в тканях среднего отдела кишечника опытных *Daphnia magna* на 1-10 сутки у 16,7±2,6% особей (35 из 209), на 11-20 сутки – у 7,6±2,8% (7 из 92) и даже на 70 сутки после заражения у 7,5±4,2% особей (3 из 40). Представляется целесообразным использование зоокультуры водных беспозвоночных для изучения циркуляции вирусов в природе как для практических аспектов медицины и ветеринарии, связанных в том числе и с бурным развитием аквакультуры, так и для теоретических вопросов экологии вирусов и в целом биоценозов, а также для понимания процессов изменчивости и наследственности вирусов.

Ключевые слова: дафнии, хлорелла, антигены, зоокультура, экология вирусов.

USE OF WATER INVERTEBRATE ZOO CULTURE FOR THE STUDY OF THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF VIRUS CIRCULATION IN NATURE

S.L. Nesterchuk, V.A. Ostapenko

Abstract. In experiments on the infection of daphnia (*Daphnia magna* Straus, 1826), the influenza A virus from the family of Orthomyxoviruses was used, namely, the human influenza A virus, strain Hong Kong 1569/79 (H3N2) obtained from the Museum of Viruses of the Institute of Virology named after D.I. Ivanovsky. The crustaceans were fed with chlorella (*Chlorella vulgaris* Beyer), which, under laboratory conditions, was grown in Tamiya environment at a temperature of +27°C and pH 5.5, lighting with lamps and aeration. As a result of a series of experiments in which 6.8 thousand individuals were studied, it was found that the influenza A virus remains in water for 3 days and then ceases to be excreted, while in aquariums with daphnia, the virus is released from water only during first days, and then no longer detected in water samples. But in the *Daphnia magna* the virus was indicated by the viral tests using the 11 days chicken eggs till 14 days after the infection and more than 70 days by immunofluorescence microscope. Viral antigens were determined in the tissues of the middle intestine of experimental *Daphnia magna* on days 1-10 in 16.7 ± 2.6% of individuals (35 out of 209), on days 11-20 - in 7.6 ± 2.8% (7 out of 92) and even 70 days after infection in 7.5 ± 4.2% of individuals (3 out of 40). It seems appropriate to use zooculture of aquatic invertebrates to study the circulation of viruses in nature both for the practical aspects of medicine and veterinary medicine, including those related to the rapid development of aquaculture, and for

theoretical issues in the ecology of viruses as well as for understanding the processes of variability and heredity of viruses.

Keywords: daphnia, chlorella, antigens, zoo culture, ecology of viruses.

До недавнего времени исследования по экологии большинства вирусов, поражающих человека и сельскохозяйственных животных, охватывали преимущественно лишь 2 класса позвоночных – птиц и млекопитающих. Исключением являлись лишь арбовирусы, куда относят вирусы разных систематических групп с трансмиссивным путем передачи инфекции позвоночным животным через укус кровососущих членистоногих, при этом один и тот же арбовирус успешно размножается в клетках разных видов как позвоночных, так и беспозвоночных животных. Однако классическая паразитология, показывает нам, что в природе наряду с трансмиссивным широко распространён и водный жизненный цикл паразитов, когда часть стадий паразита проходит в организме сухопутных позвоночных, а часть в организме водных беспозвоночных [1-7]. Многие вирусные инфекции протекают у позвоночных как энтериты, и вирусы в большом количестве выделяются вместе с фекалиями и часто попадают в водоёмы, однако до сих пор вирусологи мало внимания уделяли судьбе вирусов в водных экосистемах, их взаимосвязям с водными животными. Вода рассматривается как источник заражения лишь как безжизненная жидкость с определённой длительностью сохранения вируса, однако водоёмы как пресные, так и морские – это сложные экосистемы с большим количеством видов животных.

Ещё в прошлом веке было показано, что в значительной степени источником вирусов Коксаки, полиомиелита, ЕСНО, Норволк могут быть моллюски и простейшие. От 10 до 20% моллюсков в прибрежных водах рядом с городами содержали этих возбудителей [4, 7]. В настоящее время антропогенная нагрузка на прибрежные экосистемы только возросла в связи с ростом численности населения, также нельзя упускать из вида и развитие аквакультуры моллюсков, креветок, рыб и других водных животных. Большинство ферм аквакультуры размещено как раз в прибрежных зонах в непосредственной близости к инфраструктуре и трудовым ресурсам городов. Однако циркуляция вирусов в водных экосистемах совсем мало исследуется. Конечно, тормозом в таких исследованиях является и неразвитость методологии изучения проблемы – неясно каких водных животных надо исследовать в первую очередь, какие вирусы необходимо искать. В отличие от микробиологической безопасности, которая в большинстве случаев просто и дёшево определяется по общей микробной обсеменённости, для выявления вирусов в природе необходимы дорогостоящие методы на отдельные виды возбудителей. В связи с этим нам представляется целесообразным использование зоокультур водных беспозвоночных, простых в содержании, для исследования их взаимодействия с различными вирусами в эксперименте.

В данном исследовании в качестве такой зоокультуры мы выбрали ветвистоусых ракообразных (Cladocera) *Daphnia magna* Straus, 1826. Культуры ракообразных были получены в лаборатории общей экологии МГУ.

Ветвистоусые ракообразные являются основой зоопланктона водных экосистем с фильтрационным типом питания, благодаря чему они, фильтруя большие объёмы воды, успешнее других могут контактировать с вирусными частицами. В экспериментах по инфицированию дафний мы использовали вирус гриппа А из семейства ортомиксовирусов, а именно, вирус гриппа А человека, штамм Гонконг 1569/79 (H3N2) полученный из музея вирусов Института вирусологии им Д.И. Ивановского². Известно, что грипп протекает у позвоночных не только как респираторное заболевание, но, особенно у птиц, и как энтерит, и возбудитель выделяется с фекалиями, многими авторами отмечается широкая инфицированность вирусами гриппа водоплавающих птиц как морских, так и пресноводных экосистем [2].

Культивирование дафний осуществлялось по методу отдельного содержания ракообразных и корма для них, дафнии содержались в аквариумах при комнатной температуре и рН 8,5, где периодически проводилась частичная смена воды. Кормление рачков осуществлялось хлореллой (*Chlorella vulgaris* Veyer), которая в условиях лаборатории выращивалась в среде Тамия при температуре +27°C и рН 5,5, освещении лампами и аэрации [3]. Хлорелла отделялась от среды центрифугированием и использовалась в качестве основного корма для дафний, дополнительным кормом являлась взвесь дрожжевых клеток. При таких условиях культивирования обеспечивались интенсивное размножение и стабильная численность ветвистоусых ракообразных при регулярном изъятии части их на пробы (не менее 100 особей на пробу) для вирусологических исследований. Всего за 3 месяца эксперимента вирусологическими методами было исследовано 6,8 тыс. ракообразных.

Вирусологическое исследование проб ракообразных и воды включало выделение и титрование вируса гриппа на 9-11 дневных куриных эмбрионах (при температуре инкубации +33°C и +37°C). Наличие вируса в аллантоисной жидкости определяли в реакции гемагглютинации (РГА) и в ряде случаев в реакции связывания комплемента (РСК). При отрицательной РГА в первичном заражении проводили до 6 пассажей. Кроме вирусологических методов исследования мы также использовали метод иммунофлуоресцентной микроскопии кишечника дафний с использованием подтипоспецифической люминесцирующей сыворотки против вирусов гриппа типа А. Кишечники дафний выделяли под контролем микроскопа после предварительной очистки кишечника взвесью каолина и фиксировали на стекле ацетоном для последующего окрашивания и микроскопии.

Заражение дафний проводили добавлением в воду аквариумов 7,5 мл вирусосодержащей аллантоисной жидкости куриного эмбриона на 1 л воды, при концентрации особей 800 на литр. Учитывая, что средняя скорость фильтрации воды ракообразными *Daphnia magna* при температуре +20°C составляет 70 мл/особь/сутки [5], уже за 1 час заражения дафнии профильтровали весь объём воды более, чем 2 раза. Все опыты сопровождалось контролями.

² Род *Influenzavirus* А включает один вид – вирус гриппа А. Этот вирус открыли В. Смит, С. Эндрус и П. Лейдлоу в 1933 г.

В результате серии экспериментов, в которых исследовано 6,8 тыс. особей, было установлено, что вирус гриппа А сохраняется в воде в течение 3 суток и затем уже перестаёт выделяться, в то время как в аквариумах с дафниями вирус выделяется из воды только в течение первых суток, а затем уже не обнаруживается в пробах воды. Такие результаты могут свидетельствовать о роли данного вида фильтраторов в очищении водоёмов от вирусного загрязнения. Исследование проб дафний (68 проб из 100 особей в каждой) вирусологическими методами на куриных эмбрионах в реакции РГА (при температуре инкубации +33°C и +37°C) лишь в первые сутки после заражения выявило наличие живого вируса, но уже на 3, 6, 8 сутки после заражения вирус в ракообразных не удалось обнаружить в РГА даже после 6 пассажей на куриных эмбрионах. Однако на 11 и 14 сутки после заражения вирус гриппа вновь выявляется в пробах опытных дафний с 5 пассажа в реакции РГА, хотя и не во всех пробах.

Таким образом, установлено, что в данных условиях эксперимента вирус гриппа А человека сохраняется в культурах ракообразных *Daphnia magna* не менее 14 суток, значительно дольше, чем вирус способен сохраняться в воде при той же комнатной температуре. Отрицательные пробы на 11 и 14 день после заражения были повторно проверены на наличие вируса не по способности агглютинировать куриные эритроциты в РГА, а по способности связывать комплемент в РСК, так как широко известно, что гемагглютинин является наиболее мобильным белком в структуре вириона и чаще других белков подвержен изменениям. В результате в первично отрицательных пробах по РГА, вирусные антигены удалось выявить в пробах дафний на 14 сутки после заражения по комплемент связывающей активности в реакции РСК.

Данные результаты подтверждают возможность потери способности вируса гриппа А человека агглютинировать эритроциты кур в результате его переживания в дафниях. Вероятно, в культурах дафний вирус гриппа А способен переживать значительно более длительное время – вплоть до 70 суток (время наблюдения), на что указывают результаты иммунофлуоресцентной микроскопии кишечника дафний. Так методом иммунофлуоресцентной микроскопии вирусные антигены определяли в тканях среднего отдела кишечника опытных *Daphnia magna* на 1-10 сутки у $16,7 \pm 2,6\%$ особей (35 из 209), на 11-20 сутки – у $7,6 \pm 2,8\%$ (7 из 92) и даже на 70 сутки после заражения у $7,5 \pm 4,2\%$ особей (3 из 40). При исследовании контрольных препаратов свечение обнаружено лишь у $1,0 \pm 1,0\%$ особей (1 из 96).

В дальнейшем целесообразно наряду с вирусологическими методами исследования использовать и метод ПЦР для обнаружения генома вируса гриппа А, что позволит обнаруживать и вирусные варианты с изменённым гемагглютинином после размножения в беспозвоночных.

ВЫВОДЫ

1. Вирус гриппа А человека при комнатной температуре в воде с ветвистоусыми ракообразными *Daphnia magna* сохраняется не более суток, тогда как в воде без фильтраторов вирус при тех же условиях выявляется до 4 суток. Такие результаты могут свидетельствовать о роли данного вида ракообразных в очищении водоёмов от вирусного загрязнения. В дальнейшем представляется перспективным исследование сохранения вирусов в зоокультурах беспозвоночных при более низких температурах, так как известно, что, при низких температурах около 0°C вирус гриппа А птиц сохраняется в воде в течение 30 дней с момента заражения [6]. Кроме того, по имеющимся данным “горячие точки”, где особенно активно происходит циркуляция вирусов гриппа в природе на территории России, связывают в основном с частью азиатского материка, прилегающего к бассейну Тихого океана и зоной Арктики [1].
2. При быстром исчезновении вируса гриппа А из воды в присутствии ракообразных, вирус тем не менее способен длительно сохраняться в организме самих животных: не менее 14 суток после заражения, подтверждённое выделением инфекционного вируса на куриных эмбрионах, и не менее 70 суток – подтверждённое выявлением антигенов вируса в кишечниках *Daphnia magna* методом иммунофлуоресцентной микроскопии. При этом вирус гриппа А не оказывает вредного влияния на ракообразных, они также нормально развиваются и размножаются, как и особи контрольных групп, что свидетельствует о персистентной или даже латентной вирусной инфекции у данных животных. Способен ли вирус, находящийся в организме ракообразных, далее инфицировать других водных или околоводных животных, или это всего лишь тупик в циркуляции вируса? Изучение этого вопроса поможет расширить наши представления о циркуляции вирусов в природных биоценозах и позволит объяснить каким образом происходит заражение тюленей, китов, рыб Тихоокеанского бассейна и Арктики вирусами гриппа А, данные, о чем регулярно публикуются.
3. Чрезвычайно важным представляется установленный нами факт возможной потери способности к агглютинации эритроцитов кур в результате размножения вируса в организме беспозвоночного *Daphnia magna*, что свидетельствует об изменении белка гемагглютинина (H), наиболее мобильного из белков вирусов гриппа А. Таким образом, для изучения циркуляции вирусов гриппа А, а возможно и других вирусов, в водных биоценозах необходимо использовать и методы ПЦР, направленные на выявление генома вирусов, а не только методы выявления отдельных белков, так как белки могут менять свои свойства. Также представляется целесообразным изучение генома таких изменённых штаммов для понимания процессов изменчивости вирусов гриппа и появления новых эпидемических штаммов. Хотя изменчивость

вирусов при пассажах на «нетипичных» хозяевах была известна ещё Луи Пастеру и использовалась им для получения живых инактивированных вакцинных штаммов, для изменчивости вирусов гриппа А человека господствующей теорией является изменчивость вследствие напряжённости специфического иммунитета в человеческой популяции, которая приводит к дрейфу генов вируса. Возможно, что появление таких известных в эпидемиологии штаммов вирусов гриппа А как «птичий» и «свиной» произошло именно в природных биоценозах, и затем они уже в готовом виде попали в человеческую популяцию.

Таким образом, представляется целесообразным использование зоокультуры водных беспозвоночных для изучения циркуляции вирусов в природе как для практических аспектов медицины и ветеринарии, связанных в том числе и с бурным развитием аквакультуры, так и для теоретических вопросов экологии вирусов и в целом биоценозов, а также для понимания процессов изменчивости и наследственности вирусов.

Список использованных источников

1. Жданов В.М., Львов Д.К., Ершов Ф.И. Методологические основы прогресса современной вирусологии. – М. Медицина, 1981. 212 стр.
2. Львов Д.К., Жданов В.М. Роль природных биоценозов в сохранении генофонда популяций вирусов гриппа. В книге «Экология вирусов», М. 1980 стр. 5-10
3. Музафаров А.М., Таубаев Т.Т. Хлорелла (методы массового культивирования). Ташкент, 1974, 129 стр.
4. Пшеничных В.А., Грабарев П.А., Гарин Н.С. Экология вирусов человека и теплокровных животных. М. Медицина, 1977, 271 стр.
5. Сушеня Л.М. Количественные закономерности питания ракообразных. Минск, 1975, 206 стр.
6. Hinshaw V.S., Webster R.G., Turner B. Water-borne transmission of influenza A viruses? Intervirology, 1979, #11, p. 66-68.
7. Toti L., de Fellp G. Пища как источник распространения вирусов: библиографическое исследование. РЖ биол., 1983, 4Б544.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И РАБОТЫ ВИВАРИЯ В МИНСКОМ ЗООПАРКЕ

И.Р. Орлис, А.Г. Тимашкова-Красовская, Е.И. Бодрова
Минский зоопарк, Беларусь

Аннотация. В данной статье авторы описали свой опыт функционирования вивария в Минском зоопарке. Привели историю создания и организации работы в виварии, видовой состав кормовых и экспозиционных животных, описали методики разведения 11 видов кормовых животных. Некоторые из описанных методик являются уникальными и сложились в результате наработанной за десятилетия практики их разведения. Приведены также малозатратные рационы для кормовых животных, отражены основные зоотехнические показатели вивария за 2018 год.

Ключевые слова: виварий, кормовые животные, разведение, зоотехния, стеллажи.

EXPERIENCE OF ORGANIZATION AND WORK OF VIVARIUM IN MINSK ZOO

I.R. Orlis, A.G. Timashkova-Krasovskaya, E.I. Bodrova

Abstract. In this article, the authors described their experience in the functioning of the vivarium in the Minsk Zoo. They gave the history of the creation and organization of work in the vivarium, the species composition of fodder and exposition animals, described the methods of breeding 11 species of fodder animals. Some of the described methods are unique and developed as a result of the practice of breeding them over decades. Low-cost diets for fodder animals are also presented; the main zootechnical indicators of the vivarium for 2018 are reflected.

Keywords: vivarium, fodder animals, breeding, livestock, shelving.

Введение

В статье описан опыт создания и организации работы вивария как кормовой базы Минского зоопарка. Виварий для зоопарков необходим потому, что позволяет приблизить питание животных основной коллекции к природному [1-5].

Питомцы зоопарка нуждаются в кормах разных видов. Некоторые плотоядные должны регулярно получать в пищу цельные тушки свежезабитых кормовых животных вместе с внутренностями, шкурой или перьями. Этот корм невозможно заменить никаким чистым мясом или рыбой. Для многих рептилий и амфибий, зачастую, это единственная еда. Незаменимо использование «живого» корма при выкармливании молодняка, поддержки больных животных, для получения животными лекарств. Кроме того, наличие вивария в зоопарке позволяет всегда иметь под рукой кормовых животных разного размера и возраста, что необходимо для удовлетворения различных потребностей хищных.

История создания вивария

Кормовые животные в Минском зоопарке содержались со дня его открытия в 1984 г. Как отдельная группа виварий начал формироваться в 1995 г. Тогда у нас содержалось всего около 100 крыс, десяток мышей и морских свинок.

Постепенно накапливался опыт содержания, отбирались виды животных, наиболее подходящие для разведения в условиях нашего зоопарка. На сегодняшний день виварий – это большое хозяйство, в котором насчитывается около 5 тыс. голов кормовых животных – грызунов, кроликов, перепелов, а также кормовые насекомые.

90-е годы для зоопарка были тяжелым временем. Купить грызунов было нелегко, и, как правило, в зоопарк они попадали случайно. Некоторые виды (например, сирийские хомяки, хомячки Кэмпбелла, джунгарские) были разведены всего от 1-2-х пар, маточник мышей набирали из переросших животных, купленных на корм в вивариях г. Минска. Виварий в зоопарке тогда в отдельную группу не выделяли. Существовали следующие группы: «Птицы», «Обезьяны и рептилии», «Лошади», а в отдельную группу были собраны оставшиеся млекопитающие, среди которых были грызуны, крупные и мелкие хищные, дикие копытные. Постепенно в обособленные группы оформились «Крупные хищные», а также «Копытные»; увеличилось количество грызунов и была создана группа «Лабораторные и экзотические грызуны».

Организация работы

Со свободными помещениями в зоопарке были сложности, поэтому нашей группе часто приходилось переезжать и размещаться в разных местах. Нам удалось подобрать и изготовить такое оборудование, приспособить которое возможно практически для любого помещения в зоопарке. Кормовых животных мы содержим в специальных лабораторных клетках (КБК, КМК, М6), пластиковых емкостях различного размера, самодельных клетках из звероводческой сетки, аквариумах и т.д. Размещены они на стеллажах, полки которых изготовлены из двух параллельных между собой металлических арматур достаточного диаметра и заданного модуля по длине и расстоянию (рис. 1). Данная конструкция позволяет упростить перестановку стеллажей, чистку клеток, дезинфекцию и уборку помещений. В виварии Минского зоопарка на данный момент содержатся следующие виды животных, используемых как кормовые:

1. Домашний кролик *Oryctolagus cuniculus*
2. Лабораторная крыса *Rattus norvegicus*
3. Лабораторная мышь *Mus musculus*
4. Японский перепел *Coturnix japonica var.dom*
5. Сирийский хомяк (золотистый) *Mescocricetus auratus*
6. Монгольская (когтистая) песчанка *Meriones unguiculatus*
7. Джунгарский хомячок Кэмпбелла *Phodopus sungorus campbelli*
8. Африканская мягкошерстная крыса *Praomys (Mastomus) natalensis*
9. Морская свинка *Cavia porcellor*
10. Большой мучной хрущак *Tenebrio molitor*
11. Зофобас *Zophobas morio*



Рис. 1. Стеллажи с клетками для кормовых животных

Содержатся здесь также экспозиционные виды животных:

1. Белка Превоста *Callosciurus notatus*
2. Карликовая африканская песчанка *Gerbillus perpallidus*
3. Пушистохвостая песчанка *Sekeetamys calurus*
4. Джунгарский хомячок *Phodopus sungorus*
5. Иглистая мышь *Acomys cahiricus*
6. Африканская соня *Graphiurus murinus*
7. Индийский дикобраз *Hystrix indica*
8. Мокко (горная свинка) *Kerodon nupestrus*
9. Пунчана (Зеленая акуша) *Myoprocta pratti (acouchy)*
10. Шиншилла (домашняя форма) *Chinchilla laniger var. dom*
11. Дегу *Octodon degus*
12. Кускус карликовый летучий *Acrobates pygmaeus*
13. Карликовый африканский еж *Atelerix albiventris*

Группа «Виварий. Лабораторные и экзотические грызуны» разместились в технических подвальных помещениях действующей с 2015 года экспозиции «Ориноко». Всего в группе насчитывается около 5 тысяч особей кормовых животных. Все поголовье размещено в шести подвальных помещениях, среди которых выделены отдельные помещения: для содержания крыс, мастомисов, и маточника сирийских хомячков (15 м²); крольчатник (15 м²); помещение для лабораторных мышей, карликовых хомячков и беременных самок сирийских хомячков (12 м²); инкубаторная (6 м²), где содержатся кормовые насекомые и находится брудер для птенцов перепелов; помещение для морских свинок и взрослых перепелов (15 м²). В последнем помещении в зимнее время содержим

дикобразов. В помещениях отсутствует естественное освещение, они оснащены приточно-вытяжной вентиляцией. Такое совместное размещение животных обусловлено необходимостью, однако вполне приемлемо для содержания наших животных. Подвальное помещение с искусственной подсветкой выделено для проращивания зерна гидропонным способом (рис. 2).



Рис. 2. Кормление животных вивария пророщенным зерном (гидропонным способом)

Отдельно на экспозиции разместились белки Превоста, шиншиллы, дикобразы, африканские ежи и другие.

При создании и налаживании работы вивария мы учитывали, что на относительно небольшой площади содержится большое количество животных. В связи с этим, особое внимание у нас уделяется мероприятиям, предотвращающим возникновение и распространение инфекционных заболеваний. Кроме обязательных мер обработки и поддержания чистоты помещений и клеток, дезинсекции, мы проводим регулярную и тщательную выборку старых и ослабленных животных, которые выдаются на корм, что имитирует естественный отбор, происходящий в природе. Таким образом поддерживается здоровье популяции.

Организация кормления

В зависимости от сезона и финансовых возможностей, меняется состав закупаемых зоопарком кормов, поэтому приходится корректировать рационы для животных вивария с учетом имеющихся в наличии продуктов. Корма для обитателей вивария должны быть качественными и сбалансированными, т.к. съдаемое кормовыми животными, получает хищник. Значительно облегчилась эта работа при использовании комбикормов, выпускаемых в нашей республике. Для кормления всеядных грызунов (крысы, мыши, хомяки, мастомисы) идеально подходит комбикорм «РЭКС» (Корм сухой для собак «Рэкс Плюс». Открытое акционерное общество «Жабинковский комбикормовый завод» Беларусь). Исследования о пригодности этого комбикорма для кормления лабораторных животных проводились в 2000-е годы на базе УО "Белорусский государственный медицинский университет". Данный комбикорм признан оптимальным для питания лабораторных грызунов, для нашего зоопарка он выпускается под торговым названием «ГРЫЗЛИ».

В подвальных помещениях зоопарка более 6 лет для животных вивария мы выращиваем «гидропон», (пророщенное семенное зерно ячменя или пшеницы, выращенное без субстрата, скармливается на 8-й день), что позволяет максимально удешевить кормление, поскольку отпадает необходимость использовать каши, зерносмеси и овощи [4].

В нашем случае 6 кг семенного зерна («превращенного» в «гидропон») заменяет 40 кг моркови, 12 кг крупы и 25 кг зерносмеси. «Гидропон» и комбикорм размещаем в кормушках клеток, они не затаптываются животными и не попадают в отходы, т.к. поедаются постепенно и не попадают внутрь клеток.

Таким образом, с освоением технологии для проращивания зерна гидропонным способом, произошло значительное уменьшение ингредиентов и объемов кормов в рационах без утери их питательных свойств. Это значительно удешевило стоимость и позволило уменьшить трудозатраты при раздаче кормов и последующей чистке клеток. На 4250 голов уходит всего около 70_кг корма в сутки.

Обслуживает такое количество животных персонал из 3-5 человек. Если возникают сбои с этими кормами (комбикорм «РЭКС», пророщенное зерно «гидропон») - для подстраховки у нас разработаны рационы, которыми мы также можем пользоваться, основу их составили рационы из Московского зоопарка [3] и рационы для лабораторных животных [5].

Приведенные рационы мы использовали до того, как перешли на кормление комбикормом и «гидропоном» в 2013 г. Даже при сравнении малозатратного Рациона 1 и Рациона 2 (с использованием комбикорма «РЭКС» и «гидропона») можно получить представление об экономии средств и времени.

При кормлении животных вивария мы также отказались от использования воды! Воду компенсировали использованием влажных кормов – «гидропона», моркови или травы. Отсутствие поилок практически исключило желудочные заболевания, позволило уменьшить влажность в клетках и сократить частоту

чисток. Из всех кормовых животных воду даем только кроликам и перепелам. Этот метод мы практикуем уже более десяти лет.

Таблица 1. Расход кормов за сутки на группе «Виварий. Лабораторные и экзотические грызуны»

№	Наименование кормов	Количество
1.	Батон пшеничный	3 шт. (1,5 кг)
2.	Овсяная крупа	0,5 кг
3.	Горох	0,2 кг
4.	Комбикорм для птиц	5 кг
5.	Комбикорм для кроликов	15 кг
6.	Комбикорм «РЭКС» (или «ГРЫЗЛИ»)	20 кг
7.	Морковь	15 кг
8.	Семя подсолнечника	0,1 кг
9.	Сено	10 кг
10.	Зерно для проращивания (ячмень/ пшеница)	7/6 кг
11.	Всего:	74,3/75,3 кг

Приводим основные зоотехнические показатели группы «Виварий. Лабораторные и экзотические грызуны» за 2018 год (табл. 2).

Таблица 2. Основные зоотехнические показатели группы «Виварий. Лабораторные и экзотические грызуны» за 2018 год

№	Вид животных	Поголовье маточное (кол-во голов)	Приплод за год (кол-во голов)	Скормлено за год (кол-во голов)	Сдано яиц за год
1	Домашний кролик	70	2400	2230	
2	Монгольская песчанка	120	720	600	
3	Сирийский хомячок	400	3600	3350	
4	Джунгарский хомячок	190	1440	1350	
5	Мастомис	270	2160	2000	
6	Лабораторная крыса	2050	12120	12400	
7	Лабораторная мышь	2200	14520	18300	
8	Морская свинка	120	1236	720	
9	Японский перепел	300	980	320	24000
				Всего 41 270	
10	Зофобас			Около 20 кг	
11	Большой мучной хрущак			Около 20 кг	

В таблице 2 отражено количество маточного поголовья кормовых животных и приплода, полученного за 2018 год. Маточное поголовье поддерживается в определенных числовых параметрах – старые животные заменяются на молодых постепенно, репродуктивный период удлиняется. Селекционная работа по отбору многоплодных самок проводится постоянно. Падежа как такового нет, т.к. животные, отличающиеся по весу, внешнему виду и другим показателям своевременно выбраковываются и идут на корм.

Таким образом, на относительно небольших площадях (63 м²) технических подвальных помещений, при отсутствии естественного освещения, ежегодно мы получаем более 40 тысяч кормовых животных, 24 тысячи перепелиных яиц и по 20 кг червей. Это достигнуто благодаря знанию биологии животных, зоотехническому мастерству и интуиции.

Методики разведения кормовых животных в Минском зоопарке

Разведение сирийских хомяков

Сирийские хомяки содержатся семьями – 1 самец на 8-10 самок. Для подстилки используем неглубокий слой опилок. Чистку клеток проводим один раз в неделю, в это время проводим формирование семей: отбор беременных, посадку самок, выборку больных животных. Беременных самок отсаживаем по одной в клетки КМК. Беременность у сирийских хомяков легко определить по плотным желтоватым выделениям из влагалища и по характерному запаху. За сутки до родов в выделениях появляются кровяные прожилки. Клетки с беременными и родившими самками не чистим до момента достижения детенышами возраста 14-18 дней, после этого детенышей вместе с самкой пересаживаем в пластиковую емкость или аквариум.

Можно с одной самкой группировать хомячат из нескольких выводков, до 20 голов. В этом случае выбирают наиболее крепкую и спокойную самку. Малыши должны быть примерно одного размера. Некоторые самки начинают сразу загрызать молодняк, в этом случае надо самку заменить. Для подстилки используется содержимое из той клетки, из которой берется самка.

В трехнедельном возрасте детеныши отсаживаются от самки. Молодняк сортируется по полу, размеру и рассаживается в 40-литровые пластиковые емкости отечественного производства по 20-30 голов. Постоянно оставляем на маточник наиболее крепких самок и соответствующее количество самцов. Для круглогодичного размножения необходимо поддерживать длительность светового дня не менее 12 часов, что обеспечиваем освещением. При отсутствии дополнительного освещения животные входят в период покоя. Они прибавляют в весе. Изменяется цвет и запах выделений из влагалища. Увеличивается агрессивность. Во время формирования семей при ссаживании взрослых животных мы подрезаем самкам нижние резцы наполовину. Самцы сидят группами без подрезки зубов. В размножение пускаем животных в 2-3 мес. Размножаются хомяки до 2-2,5 лет.

Кормим хомяков 1 раз в день комбикормом РЭКС для средних и крупных собак и «гидропонном». Комбикорм досыпается по мере поедания. Самкам с детенышами комбикорм досыпается ежедневно маленькими порциями, дополнительно им же дается сырая картошка (расход на 70 самок с детенышами составляет около 2-х кг). Воду хомякам не даем.

Хомяки данного вида хорошо размножаются, дают много приплода (при маточнике около 350 голов – ежемесячно получается до 400-500 детенышей), который быстро растет, поедает относительно мало кормов, занимает мало места в помещении и устойчив к различным заболеваниям. Из заболеваний наблюдались опухоли у старых животных и травмы из-за внутривидовой агрессии. Вид не страдает от инбридинга. Все это делает сирийских хомяков удобными кормовыми животными. Недостатком данного вида является его худшая поедаемость хищными животными по сравнению с крысами и мышами.

Разведение африканской мягкошерстной крысы (мастомис)

В 2001 году нам подарили 13 особей (3 самца и 10 самок) африканской мягкошерстной крысы. В 2004 году поголовье уже составило около 1500 голов, при ежемесячном скармливании около 300-400 животных. В 2005 году поголовье стало снижаться, предположительно из-за попадания в аквариум, где сидели отсаженные на маточник молодые животные, испражнений листоносов в которых содержится токсичный для млекопитающих гуанозин.

К осени 2009 года количество животных составило около 20 голов, из которых было только 2 самца. Мы учли полученный опыт, изменили условия содержания, откорректировали рацион, и весной 2010 года поголовье составляло уже 250 голов, при ежемесячном скармливании 70-120 гол.

Мы содержим мастомисов в клетках (для грызунов М6 закупленных в России). В клетке может содержаться до 15-20 особей, среди которых на 1 самца приходится 5-7 самок.

По нашим наблюдениям, старение мастомисов происходит к году. К этому времени у животных появляются папилломы и опухоли на хвостах, ушах и гениталиях у самцов. На втором году они реже беременеют и выкармливают меньше малышей, поэтому для скармливания мы выбираем или старых животных, или лишних молодых самцов. Чистим их клетки один раз в неделю. Беременных самок отбираем при еженедельной чистке и отсаживаем их в клетки для грызунов М6, до 6 особей в клетку. Когда родившиеся малыши достигнут примерно 10-дневного возраста пересаживаем самок с малышами из нескольких (2-3) клеток в высокий аквариум с укрытиями, где самки с малышами сидят еще месяц. После этого малышей собираем в отдельные клетки или аквариумы большими группами от 30 до 500 голов (в зависимости от объема аквариума или клетки). А самок во время чисток подсаживаем обратно в семьи (клетка М6 по 15-20 голов). Потом молодые животные рассаживаются в клетки по 20 голов – 3-4 самца и 16 самок, т.к. некоторые самцы могут погибнуть. Остальных самцов отсаживаем на подрост на корм. Прелесть этого вида в том, что в одном объеме можно содержать большое количество животных разного возраста и пола [4].

Интересную картину мы наблюдали в 2004 году – в одном аквариуме (150х60х70 см) сидело до 1000 особей разного возраста и пола (зрелище было великолепное, как в электричке) – мастомисы застилали весь пол сплошным ковром. Ни драк, ни размножения при этом не наблюдалось.

Мастомисы экспонировались в то время в миниэзотариуме. Для экспозиции использовали аквариум размером 40х20х25 см с крышкой и подсветкой сверху. В качестве декорации использовали деревянную конструкцию, похожую на пирамиду в разрезе с множеством полочек внутри. Разрезанной стороной она соприкасалась со стеклом экспозиции, и было видно, как животные заполняют плотной массой все пространство. В рацион мастомисов входит РЭКС и гидропон. Так как все закладывается на решетку сверху, то комбикорм не обязательно подкладывать ежедневно. Также скармливаем им отходы фруктов, оставшиеся от кормления экзотических грызунов.

Одним из недостатков содержания этого вида является то, что они очень подвержены заражению кровососущими из семейства иксодовые клещи (*Ixodidae* С. L. Koch, 1844). Поскольку в виварии содержится большое количество других видов, то клещами легко могут заразиться и хомяки, и песчанки, и другие экзотические грызуны. Как ни странно, практически не страдают от них мыши и крысы, даже находящиеся с ними в одном помещении.

Большое неудобство эти паукообразные (иксодовые клещи) доставляют и обслуживающему персоналу. Но кусают клещи, в первую очередь, именно женщин. У мужчин укусы отмечаются лишь при большой численности клещей. Раз в полгода мы полностью обрабатываем все клетки, аквариумы, стены, пол и самих животных от клещей. Используем для этого препараты «Барс», Себацил, Стомазан. Из пульверизатора обрабатываются емкости, помещения, животные и подстилка [1].

Последнее время мы стали использовать Любисан Эко. Им мы посыпаяем животных и подстилку при чистке и насыпаем большое количество порошка на пол. Его использование дает великолепный результат, при этом большой плюс – отсутствие резкого запаха.

Разведение лабораторных крыс

Крысы содержатся в помещении площадью 30 м², которую они делят с мастомисами и маточником сирийских хомяков. Одна группа крыс рассажена в шиншилловые клетки чешского производства – на 1 самца до 15 самок. Отсюда мы выбираем беременных самок 1 раз в неделю при чистке клеток и рассаживаем по одной в клетки КБК. Когда крысятам исполнится 30 дней мы отсаживаем их в 2 больших аквариума по 80-120 голов, а позже по 35 в клетки для грызунов М-6 – отсюда крысята идут на корм и выбираются на ремонт маточника.

Вторая часть маточника рассажена в клетки для грызунов М-6. В эти клетки мы сажаем 1 самца и 8-10 самок [1]. Беременных самок из этих клеток мы не отсаживаем. Отсюда выдаем на корм голышей и велюров. Подросших крысят отсаживаем в аквариумы. Чистку клеток крыс осуществляем 2 раза в неделю.

Кормим 1 раз в день комбикормом РЭКС, гидропоном, варенной перловой или гречневой кашей, варенной рыбой. Воду не даем. Вышеуказанная методика позволяет получать большое количество молодняка на небольшой территории.

Разведение лабораторных мышей

Как в любом виварии – клетки КМК. Семьи – на 1 самца до 8 самок. Чистим клетки раз в неделю, и, поскольку многие мыши подьедают голышей, во время чистки, отбираем их на корм. Производим также выбраковку старых и больных животных. Выбираем молодняк, рассаживаем его в клетки М-6 по 50-60 голов. Формируем новые семьи по 10-15 клеток каждую неделю. Хотим отметить, что мыши не любят перемещений в другие помещения. Замена персонала влечет прекращение размножения до нескольких недель. Мыши чувствительны к качеству кормов, при недостатке в рационе белка они поедают своих детенышей. Кормим один раз в день «гидропоном» и РЭКСом, который досыпается в кормушку по мере поедания. Воду не даем.

Разведение хомячков Кэмпбелла и джунгарских хомячков

Хомячки Кэмпбелла попали в виварий случайно. Все началось с одной пары подаренной в 1995 году известным писателем и герпетологом А.Е. Чегодаевым. В то время помещения вивария представляли собой деревянные бытовки без тамбура, размером 3х3 м с электрообогревом. В тот год морозной зимней ночью в зоопарке было отключено электричество. На улице -30°C в домике -28°C. Полопались бутылки с водой. Практически все белые мыши погибли, а у хомячков Кэмпбелла – даже новорожденные детеныши остались живы. И на долгие годы хомячки Кэмпбелла стали основными обитателями вивария. Они заменяли мышей, ими выкармливали первых филинчат, и даже в то время, когда случились перебои с поставкой мяса – этими грызунами несколько дней кормили самку персидского леопарда. Она съела 36 хомячков в сутки.

Живут хомячки этого вида 3 года, столько же размножаются. Половозрелость достигается в 2 мес. Беременность 16 дней. Едят мало. Кормим РЭКСом и гидропоном. Можно держать парами, можно на 1 самца – 2 самки, или в сорокалитровых пластиковых корытах – группами по 8-10 голов из которых 3-4 самца, остальные самки, но при содержании в корытах, вследствие внутривидовой агрессии через 5-6 месяцев остается не больше 3-4 животных, хотя хомячат они исправно кормят. Важным условием хорошего размножения хомячков Кэмпбелла является включение в поголовье особей из других не родственных линий.

Хомячки Кэмпбелла очень чувствительны к качеству корма. В 2010 г. из-за некачественного, пораженного грибом зерна, в течении 2-х часов погибло все поголовье хомячков Кэмпбелла. При использовании для кормления комбикорма РЭКС и гидропона – проблема корма была решена. Чистим клетки 1 раз в неделю. Во время чистки отбираем молодняк, выбраковываем больных и старых животных.

Примерно таким же образом мы разводим и джунгарских хомячков, с тем отличием, что их содержим только парами, по причине более выраженной внутривидовой агрессии.

Разведение монгольской (когстистой) песчанки

Монгольских песчанок мы содержим в стандартных лабораторных клетках (КБК) как семьями на 1 самца до 4-х самок, так и парами [2]. Подстилка – опилки. Детенышей в месячном возрасте отсаживаем во время уборки в отдельные клетки КБК по 20-25 голов. Через 2-3 недели из них формируем новые семьи, лишних животных отсаживаем в однополые группы по 10-15 голов и используем для выставок, скармливания, продажи населению.

Кормим 1 раз в день смесью (1 кг овсянки (крупа), 0,5 кг гороха, 1 стакан (250 мл) семян подсолнечника), натёртые на свекольной терке морковь и капуста, гидропон, сено. Летом овощи заменяем свежей травой. Чистка клеток осуществляется 1 раз в 3 недели.

Разведение домашних кроликов

Хотим отметить, что как только в Республике Беларусь начали выпускать качественный комбикорм для кроликов (Жабинка) – содержание кроликов значительно упростилось. Размещение кроликов в клетках с сетчатым полом позволило свести к минимуму желудочные заболевания и упростило чистку клеток. Воду даем в бутылках или мисках.

Уборка осуществляется 2 раза в неделю и сводится к очистке поддонов под клетками и чистке гнездовых домиков с детенышами.

Самок на какое-то время подсаживаем к самцам, а после рассаживаем в клетки с гнездовыми домиками. В 30-40 дневном возрасте отбираем детенышей и рассаживаем в большие клетки в однополые группы. В наших условиях более рациональным является разведение кроликов карликовых пород, вследствие того, что большее количество особей на меньшей территории дает выгоду в большем количестве приплода разного возраста.

Начиная с апреля проводим вакцинацию от миксоматоза и геморрагической болезни. В течение лета и осени вакцинируется новый молодняк 45-дневного возраста.

Разведение морских свинок

Свинок содержим группами в решетчатых клетках с пластиковыми поддонами. На 1 самца до 10 самок. Беременных самок отсаживаем, как только прощупываем беременность и объединяем в группы до 4-х голов (в таких группах самки совместно выкармливают детенышей) или рассаживаем по одной. Кормим два раза в день сеном, овощами (морковь, кабачки, тыква) овсянкой или сухим хлебом и батоном. Утром или вечером овощи заменяем гидропоном. Летом овощи по возможности заменяем травой. Обычная практика содержания. Воду не даем. Чистка клеток 1 раз в неделю.

Разведение японского перепела

Содержим птиц в клетках по 20 голов, на 4 самки – 1 самец, в клетках-брудерах. Поилки и кормушки навесные, пол сетчатый наклонный, яйца выкатываются. Инкубацию проводим в течении 18 дней. Птенцов отсаживаем в брудер, где они сидят 2 недели.

Старых птиц и лишних молодых самцов выдаем на корм. Яйца сдаем на склад для кормления животных зоопарка.

Разведение зофобаса

Жуки сидят на опилках (слой 10-15 см) в 40-литровых пластиковых корытах – от 40 до 100 жуков. В корыто ставим плоскую емкость с сухим молоком. Кормим морковью. Как только в сухом молоке замечаем маленьких червей, отсаживаем жуков на чистые опилки в другое корыто. В сухом молоке личинок проще заметить, иначе жуки их поедают. Опилки же с червячками, ссыпаем из 3-х 4-х корыт в одно. Червей кормим морковью, тушками павших грызунов, иногда ссыпаем грязные опилки после чистки морских свинок. Жуков воспроизводим 1 раз в году. Собираем взрослых червей – они хорошо упитаны и ползают по верху опилок друг за другом. Рассаживаем их по одному-двум в небольшие баночки (из-под фотопленки, зубного порошка, крема, одноразовые стаканчики и т.д.) и ставим в помещение с температурой 18 градусов для окукливания. Куколок собираем в коробочку на ткань, выведшихся жуков пересаживаем в корыто.

Разведение мучного хрущака

Жуки сидят на отрубях в 40-литровых пластиковых емкостях. Слои отрубей – 5 см. 1 раз в 10 дней отруби просеиваем, жуков пересаживаем на новый субстрат. Корм (тертую морковь) кладем в пластиковые сетчатые емкости для того, чтобы морковь не попадала на субстрат, что упрощает просеивание.

Выводы

В статье описан опыт функционирования вивария в Минском зоопарке. Описаны история создания и организации работы в виварии, методики разведения 11 видов кормовых животных, приведен видовой состав кормовых и экспозиционных животных. Некоторые из приведенных методик являются уникальными и сложились в результате наработанной за десятилетия практики их разведения. Например, в разработанных нами рационах круглый год используется определенный комбикорм и пророщенное гидропонным способом зерно, что позволило нам отказаться от использования в клетках воды. Это значительно удешевило рационы, исключило желудочные заболевания, позволило уменьшить влажность в клетках и сократить частоту чисток.

Данные методики позволяют автономно и эффективно, с минимальными затратами на обслуживание и кормление на небольших площадях помещений

получать большое количество «живого» корма, являющегося жизненной необходимостью для многих животных зоопарка.

Наш опыт показывает, что создать виварий возможно в любом зоопарке, для чего сотрудникам необходимо иметь большое желание и энтузиазм, а также заручиться поддержкой и помощью администрации.

Список использованных источников

1. Бергхоф Петер К. Мелкие домашние животные. Болезни и лечение – М.: «Аквариум-Принт», 2008, С. 149, 161.
2. Володин И.А., Ильченко О.Г. Попов С.В. Песчанки: содержание и демография популяций разных видов в неволе. – М., 1996. – С. 108-115.
3. Горваль В.Н. (сост.). Книга рационов. Основные нормы кормления животных Московского зоопарка – М.: 2009. – С. 230-258.
4. Haensel dr. rer. Nat. Joachim Hundert Tips für den Kleinsaugerfreund – Urania-verlag. Leipzig. Jena. Berlin 1983, С.109-111.
5. Лоскутова З.Ф. Виварий. – М.: Медицина, 1980, С. 31-32, 58-62.

СОДЕРЖАНИЕ И РАЗВЕДЕНИЕ МАХАОНА *PAPILIO MACHAON* LINNAEUS, 1758 (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

А.С. Палехина¹, А.А. Загоринский²

¹ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина,

²ГАУ «Московский зоопарк»

Аннотация. На экспериментальном материале показано преимущество различных видов искусственных кормовых смесей перед контрольным видом – укропом. Разработанная авторами технология может быть использована для разведения *Papilio machaon* или стать подспорьем для разработки диет для других видов бабочек. Также, возможно разведение бабочек на базе парков и зоопарков, в том числе с целью экспонирования. В районах, где данный вид является редким и включен в региональную Красную книгу, возможно использование предложенных нами методов для его разведения, с дальнейшей реинтродукцией в природные местообитания.

Ключевые слова: махаон, технология разведения, искусственные питательные среды, гусеницы, куколки.

KEEPING AND BREEDING OF SWALLOWTAIL *PAPILIO MACHAON* LINNAEUS, 1758 (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE) IN ARTIFICIAL CONDITIONS

A.S. Palekhina, A.A. Zagorinsky

Abstract. The experimental material shows the advantage of some types of artificial feed mixtures over others and the control species - dill. The technology developed by the authors can be used to breed *Papilio machaon* or help to develop diets for other types of butterflies. It is also possible to breed butterflies on the basis of parks and zoos, including for the purpose of exhibiting. In areas where this species is rare and is included in the regional Red Date Book, it is possible to use the methods proposed by us for its breeding, with further reintroduction into natural habitats.

Keywords: swallowtail, breeding technology, artificial diets, caterpillars, pupae.

В настоящее время массовое разведение насекомых становится важной биотехнологической отраслью. Цели разведения насекомых очень разнообразны: для получения продуктов питания, кормов для животных, биологической защиты растений и др. Кроме того, в условиях, стремительно сокращающихся под натиском антропогенного воздействия естественных природных ландшафтов, большое значение приобретает возможность культивирования некоторых видов в искусственных условиях с целью их сохранения. Также важное значение имеет разведение насекомых для экспонирования в зоопарках и в образовательных целях. Махаон (*Papilio machaon* Linnaeus, 1758) – одна из самых крупных и красивых дневных бабочек фауны России. Этот вид имеет обширный ареал обитания и не является очень редким, хотя и внесен в ряд региональных Красных книг. Однако разведение махаона представляет интерес ввиду его большой эстетической ценности, а

также с целью выработки более глубокого понимания подходов к разведению других, более уязвимых близкородственных видов.

Несмотря на относительную изученность кормового рациона семейства Парусников, лишь для отдельных видов разработаны искусственные питательные среды. Ранее были предприняты попытки разработки универсальной синтетической диеты для чешуекрылых (David, Gardiner, 1965). Кроме того, другими исследователями были разработаны полусинтетические среды для других представителей семейства парусников: *Papilio protenor* (Sumio Nagasawa, Isamu Nakayama, 1969), *Papilio memnon* (Masanobu Yoshio, Minoru Ishii, 1996) и *Papilio xuthus* (Seongjin Hong, Haechul Park, 2014).

Целью настоящей работы является подбор оптимальной питательной среды для массового разведения *Papilio machaon*.

Впервые для отряда Lepidoptera методику разведения на искусственных питательных средах применил Bottger (1942) для *Ostrinia nubilialis*. Первую же диету, основанную на зародышах пшеницы, применили Vanderzant и Reiser в 1956 году для разведения распространенного вредителя хлопка – мотылька *Pectinophora gossypiella* (Morton, 1979). С тех пор зародыши пшеницы являются основным компонентом искусственных питательных сред для многих видов (Morton, 1979), в том числе *Manduca sexta* (Yamamoto, 1974), *Papilio machaon* (Morton, 1979), *Artogeia rapae* (Webb, 1988), *Pieris brassicae* (David, Gardiner, 1965) и других.

Содержание имаго

Все стадии махаона мы содержали при температуре воздуха 26 градусов Цельсия, относительной влажности воздуха 55% и длине светового дня 17 часов.

Куколки махаона были получены из природы, отлов производился в Алтайской области.

Имаго содержались в лабораторном помещении около 40 м² в нескольких сетчатых террариумах Ego Terra размерами 45x60x60, где 60 см – высота (рис. 1), установленных под потолком напротив окон. Таким образом, использовалось совмещенное естественное и искусственное освещение. Над каждым террариумом стояли по 4 люминесцентные лампы полного спектра Sylvania Activa T8 мощностью по 36 Ватт.

Сам террариум был модифицирован. Под потолком установлена пластиковая сетка с ячейками 24x24 мм. Она предназначена для того, чтобы бабочки видели потолок и не бились в него. Поскольку сетка имеет острые края, а полностью исключить удары крыльями о потолок невозможно, под сеткой была натянута полиэтиленовая пленка. При регулярных повреждениях крыльев о потолок, крылья теряют свой вид и могут даже стать нефункциональными в течении пары дней. С пленкой же, касаясь, крылья проскальзывают по поверхности, амортизируя и не травмируясь. В итоге, прожив около двух недель, ни одна бабочка не разбила крылья.



Рис. 1. Террариум Echo Terra размерами 45х60х60 с высотой 60 см

В 10 сантиметрах от потолка были установлены поилки с 10% раствором меда. Поилки представляют из себя ярко окрашенные в желтый и синий цвета бутылочные крышки, подвешенные к сетчатой стенке террариума с помощью хомутов. Крышки ежедневно промывались, а раствор менялся на свежий.

Papilio machaon предпочитают спариваться в первую половину дня. Бабочки в террариуме свободно спаривались, однако, чтобы убедиться, что все бабочки оплодотворены, мы дополнительно проводили искусственное спаривание. Для этого мы использовали методику, описанную Е. Ткачевой и М. Березиным (2010). Из положительно влияющих условий стоит отметить поддержание 30-градусной температуры в помещении и наличие яркого прямого освещения. При спаривании самец захватывает кончик брюшка самки своими вальвами и удерживает ее на протяжении всего процесса. Положение брюшек бабочек при искусственном спаривании отражено на рисунке 2. Помочь самцу захватить кончик брюшка самки и является ролью исследователя.

По нашим наблюдениям, от оплодотворения до откладки яиц проходит от 1 до 4 дней. Бабочки ежедневно откладывали множество яиц на укроп. Для их удобства листья укропа были помещены в колбу, которая стояла на полу террариума на подставке. Укроп и вода в колбе также ежедневно менялись на свежие. Яйца собирали с укропа в заранее заготовленный пластиковый контейнер с проделанными шилом дырочками для вентиляции. Поместив яйца в

контейнер, мы маркировали его датой. До выхода следующего поколения личинок из яиц проходит 4-5 дней.

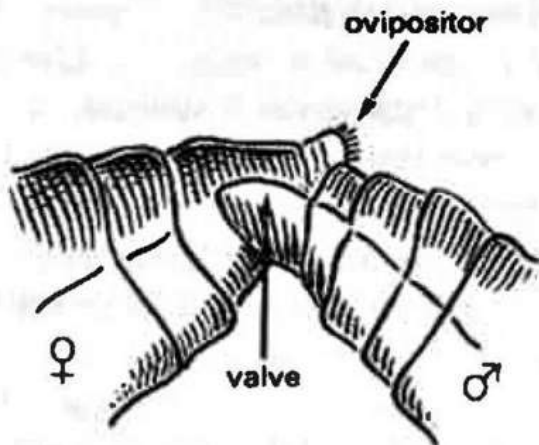


Рис. 2. Положение брюшек при искусственном спаривании (иллюстрация Е. Ткачевой и М. Березина, 2010)

После получения яиц и перед высаживанием их на субстраты необходимо провести их стерилизацию. Для этого мы использовали 5% раствор формальдегида. Он «приводит к разрушению всех микроорганизмов, включая спорообразующие и вирусы» (Монастырский, Горбатовский, 1991). Яйца помещаются в раствор на 4 секунды, затем сразу же промываются проточной водой комнатной температуры в течение нескольких минут. Остатки воды стряхиваются и яйца остаются сохнуть на воздухе в течение 2 часов.

Приготовление корма

Для выращивания гусениц была специально приготовлена искусственная питательная среда (ИПС), основанная на опыте разведения других видов и доступности компонентов. За основу была взята диета Masanobu-Minogi для *Papilio tetton*. Цитрусовые листья мы заменили естественными кормовым растением для *Papilio machaon* – укропом (семейство Зонтичные). В качестве источников белка мы использовали казеин, а также добавили соевую муку в среды № 1, 2, 4 и 7. Для придания структуры корму использовалось соевое волокно (10 г). Дополнительно оно присутствовало в ИПС 8 (20 г). Соевое масло в составе корма предотвращало недоразвитие крыльев будущих бабочек.

Углеводы (источники энергии) представлены в диете сахаром и крахмалом. Чтобы избежать контаминации питательного субстрата, мы использовали антибиотик стрептомицина сульфат, а также консерванты: метил-парабен и сорбиновую кислоту.

Было заготовлено 8 видов субстрата (табл. 1). Диеты имели как общую часть (казеин, сушеный укроп и премикс ингредиентов), так и вариативную часть, формирующую индивидуальный набор компонентов для каждой среды. Так, например, для первой среды использовались все компоненты, характерные для 2-7 сред. А для 8 среды, наоборот, характерно отсутствие компонентов для 1-7 сред и наличие соевого волокна.

Таблица 1. Составы искусственных питательных сред/ **Composition of artificial diets**

Составы сред для махаонов								
Номер среды/Number of diet	1	2	3	4	5	6	7	8
Казеин/ Casein	30							
Сушеный укроп/ Dried dill	75							
Премикс из других ингредиентов*/ Premix of other ingredients	52							
Дрожжи пивные/ Brewer's yeast	5	-	10	-	-	10	10	-
Хлорелла/ Chlorella	5	-	10	10	10	-	-	-
Зародыши пшеницы/ Wheat germ	5	10	-	-	10	10	-	-
Соевая мука/ Soybean meal	5	10	-	10	-	-	10	-
Соевое волокно/ Soybean fiber	-	-	-	-	-	-	-	20

* **Состав премикса/ Premix composition** (г/г): Аскорбиновая кислота/ Ascorbic acid - 3,6, инозитол/ Inositol - 1,8, Холина битартрат/ Cholin bitartrate - 1, Сорбиновая кислота/ Sorbic acid - 2, Метил – парабен/ Methyl-paraben - 1,5, Стрептомицина сульфат/ Streptomycin sulfate - 0,18, Фосфат калия однозамещенный/ Potassium sulfate monobasic - 5, Сахар/ Sugar - 5, Крахмал кукурузный / Corn starch - 5, Каррагинан/ Carrageenan - 10, Соевое волокно/ Soybean fiber - 10, Соевое масло/ Soybean oil - 1 мл/ml, Витаминный микс/ Vitamin mixture - 1.

Для приготовления диеты компоненты каждой ИПС измельчали в кофемолке и хранили в сухом виде. Так как готовые среды имеют непродолжительный срок хранения, они заготавливались из расчета на несколько дней. Сухие среды разводили водой, доведенной до 100°C, в пропорции 1:4. Затем остужали до комнатной температуры. Готовые среды и сухие смеси содержались в холодильнике при +2°C.

Застывшую среду нарезали тонкими полосками (0,2×0,5×2 см) и выкладывали параллельно в каждую чашку по 3-4 кусочка. Несъеденный корм заменялся через день.

Содержание гусениц

Полученное от бабочек поколение личинок было разделено на 9 групп и высажены на среды: экспериментальные (рис. 3) и контрольную – свежие листья укропа (рис. 4).



Рис. 3. Высаженные личинки 1 возраста на экспериментальную среду (слева)

Рис. 4. Высаженные личинки 1 возраста на контрольную среду

Для содержания личинок 1-3 возрастов на контрольной среде была разработана следующая технология. Свежие листья укропа (природное кормовое растение семейства Зонтичные) помещались в воду в круглые контейнеры с крышкой диаметром 5 см. С помощью шила в контейнерах были проделаны отверстия ровно того размера, чтобы поместить листья, но, чтобы гусеницы случайно не попали в воду и не утонули. Укроп с водой и высаженными личинками (4 группы по 15 личинок) помещались в больший контейнер. Так как одним из свойств гусениц является движение на свет преимущественно вверх (собственные наблюдения), отверстия в крышке для вентиляции оказались неэффективны, так как личинки первого возраста с легкостью пролезают через них. Поэтому, по периметру крышки, примерно в сантиметре от краев, было вырезано отверстие, а под крышку помещен укрывной материал. Такая

конструкция обеспечивала вентиляцию и предохраняла свежие листья от высыхания.

Гусеницы на экспериментальной среде с первого по третий возраст содержались в чашках Петри диаметром 10 см. На дно каждой чашки помещалась пластиковая сетка с отверстиями диаметром около 0,5 см для возможности закрепления гусениц и удобства размещения ИПС. В каждую чашку помещали по 15 гусениц первого возраста.

Гусениц, растущих на укропе и достигших третьего возраста, мы объединили до двух групп и поместили в два одинаковых стеклянных садка размером 60х40х60 с высотой 60 см. С этого момента уже подросшие гусеницы требовали большего количества укропа. Мы помещали его, используя ту же технологию, в круглые контейнеры с водой и заменяли каждый день. Садок оборудован каркасными ветками. Гусеницы, достигшие 5 возраста, использовали их для окукливания.

Гусениц, растущих на искусственной среде, начиная с 3 возраста перемещали в контейнеры 18,5 см × 13 см × 5 см, где 5 – высота (рис. 5). На дно контейнеров клали пластиковую сетку по размеру емкости. Так как некоторые гусеницы могли находиться в процессе линьки и прикреплены к сетке в чашке Петри, мы перемещали их в контейнер вместе со сеткой, положив ее поверх новой. Корм также нарезался полосками и помещался поверх.



Рис. 5. Разработанный каркас из пластиковых сеток (фото авторов) \ Worked out skeleton of plastic nets (author's photo)

Эта конструкция несет несколько функций. Во-первых, не допускает контакта корма с подстилкой. Во-вторых, увеличивает площадь поверхности для гусениц, тем самым уменьшая плотность заселения. В-третьих, служит каркасом для прикрепления и окукливания.

В контейнерах гусеницы подвешивались и. Причем, на фоне зеленой сетки куколки оказывались зелеными, на фоне черной – черными. Мимикрия в процессе окукливания наблюдалась нами также при окукливании на растениях.

Когда куколки затвердевали и становились неподвижными, примерно через два дня, мы отделяли куколку от сетки с помощью иглы. Место прикрепления всегда окутано тонкой паутинкой. Отделять ее необходимо аккуратно и не спеша, так как случайно потянув за нитку, можно повредить кокон.

Куколок взвешивали, фиксировали измерения для каждой среды и снова складывали в контейнеры 18,5×13×5 см. На дно контейнера помещалось бумажное полотенце, край которого смочен водой так, чтобы вода не касалась куколок. Это нужно, чтобы коконы не пересыхали.

Эти контейнеры ставились в подготовленную для выхода вольеру. Она представляет из себя отгороженную частой металлической сеткой часть помещения у окна. Полученное пространство имеет форму куба со сторонами около 3 м. Контейнеры расставлялись по периметру, а на стенах с помощью хомутов крепился укрывной материал, концы которого касались контейнеров, стоящих на полу. Такая конструкция позволяла бабочкам свободно расправить крылья в разреженном пространстве при выходе из коконов. Постепенно выходя из кокона, бабочки цеплялись за ткань, плавно расплозаясь по помещению и не мешая друг другу.

Выживаемость гусениц

Полученные данные о смертности на стадии личинки, количестве окуклившихся гусениц и общей выживаемости от личиночной стадии до имаго отражены в таблице 2 и на гистограмме (рис. 6). Статистическая достоверность этих данных показана в таблице 3.

Таблица 2. Выживаемость гусениц на различных средах\ Caterpillar survival on different diets

No. диеты\ No. of diet	Кол-во высаженных личинки первого возраста\ Number of larvae of L ₁	Смертность на личиночной стадии\ Mortality on larvae stage	Кол-во окуклившихся гусениц\ Number of pupated caterpillars		Общая выживаемость (до стадии имаго)\ General survival of caterpillars (till imago), %
				из них бракованные\ rejected	
Контроль\ Control set	60	1	59	0	98,3
ИПС 1	60	5	55	0	91,6
ИПС 2	60	19	41	3	68,3

ИПС 3	60	10	50	2	83,3
ИПС 4	60	15	45	1	75
ИПС 5	60	18	42	2	70
ИПС 6	60	47	13	0	21,6
ИПС 7	60	24	36	1	60
ИПС 8	60	26	34	0	56,6

Таблица 3. Достоверность данных по выживаемости\ Data adequacy of survival

	Среднеквадратическое отклонение\ standard deviation	Отклонение в %\ Variation %	Мера достоверности*\ Reliability of measure	Значение в таблице Стьюдента (доверительная вероятность 0,95)\ Value in Student's table (variation 0,95)	В сравнении с контрольной группой\ Compared to control set
Контроль\ Control set	3,30	3,36	1,65	2,00	
ИПС 1	7,14	7,78	3,57		1,69
ИПС 2	12,02	17,58	6,00		4,81
ИПС 3	9,63	11,55	4,81		2,95
ИПС 4	11,19	14,91	5,59		4,00
ИПС 5	11,84	16,91	5,91		4,61
ИПС 6	10,64	49,12	5,31		13,7
ИПС 7	12,65	21,09	6,32		5,86
ИПС 8	12,80	22,59	6,39	6,30	

*Мера достоверности – оценка достоверности разности средних периодов развития по сравнению с контрольной группой с вероятностью 0,95

На гистограмме (рис. 6) видно, что ИПС 1, 3 и 4 характеризуется наибольшей выживаемостью в сравнении с контрольной группой – более 70%, хотя по результатам проверки на достоверность по коэффициенту Стьюдента, ИПС1 не значима. В нашем случае это означает, что данные выживаемости на этой среде относительно контрольной группы значимы статистически, но не экспериментально. Общим для сред 1, 3 и 4 является наличие хлореллы, впервые ее успешное применение продемонстрировал Sato (1974). Помимо хлореллы в диете № 3 присутствовали пивные дрожжи, а в 4-й – соевая мука.

На ИПС 6 наблюдалась высокая смертность в первом возрасте. В ней содержатся зародыши пшеницы и дрожжи. Оба компонента входят в состав ИПС1, показатели выживаемости на которой очень высокие. Дрожжи использовались в 3-й и 7-й диетах, где выживаемость от 60%. А зародыши пшеницы – компонент 2-й и 5-й диет, на обоих средах выживаемость около 70%. Мы не можем объяснить, почему именно диета № 6 дала такие результаты.

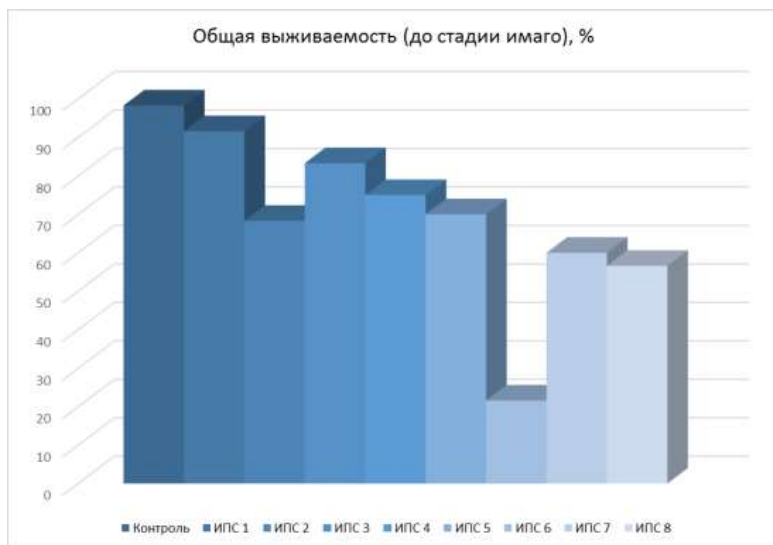


Рис. 6. Общая выживаемость гусениц до стадии имаго\ General caterpillar's survival (till imago stage)

Вес куколок на различных средах

Важным показателем качества развития гусениц на средах является вес полученных куколок (табл. 4).

Таблица 4. Результаты взвешивания полученных куколок, и их статистическая значимость\ Results of weighing of pupa and their statistical significance

	ИПС 1	ИПС 2	ИПС 3	ИПС 4	ИПС 5	ИПС 6	ИПС 7	ИПС 8	Конт- роль\ D11
Среднее значение\ Average value	0,98	0,99	1,01	0,96	0,89	0,83	0,84	0,80	0,79
Мах значение\ Max value	1,41	1,31	1,28	1,27	1,19	1,09	1,07	1,03	0,91
Min значение\ Min value	0,75	0,40	0,76	0,71	0,58	0,53	0,47	0,56	0,55
Отклонение в %\ Variation %	4,76	6,04	4,52	4,93	5,13	10,30	6,54	7,27	2,52

В ходе эксперимента наибольший вес был получен на 3-й среде, с чуть меньшей разницей – на 1, 2 и 4 средах. Причем ИПС 1 содержит в себе все компоненты, входящие во все другие среды, кроме соевого волокна. Это говорит о том, что содержание только соевой муки и дрожжей не дает высокого результата в весе куколок и необходимы дополнительные компоненты.

Выводы

1. Таким образом, в сравнительном плане было изучено влияние восьми разработанных нами сред на рост и развитие *Papilio machaon*. Наилучшие результаты по всем показателям были получены на 1 и 3 средах. В первую входили все компоненты из 2-7 сред, а в третью – дрожжи и хлорелла.

2. Высокая выживаемость отмечена на 1-4 средах. 2-я и 4-я среды сочетают в себе соевую муку с зародышами пшеницы или хлореллой. Короткий период развития гусеницы показали 1, 2, а также 3-я среды. А большой вес куколок – с 1 по 4 ИПС.

3. Наличие хлореллы хорошо повлияло на все среды кроме 5-й. В ней хлорелла сочетается с зародышами пшеницы. Положительный эффект также отмечается у соевой муки. Однако в составе с дрожжами (ИПС 7) она не дала хороших результатов.

4. ИПС 6 и 8 оказались неэффективны по выживаемости, длительности развития гусениц и весу полученных куколок. ИПС 8 единственная, которая содержит соевое волокно, из чего можно сделать вывод о его непригодности для данного вида чешуекрылых. Причины смертности на ИПС 6 точно не установлены. Но мы можем предположить, что диету необходимо усовершенствовать добавлением хлореллы или соевой муки. Также возможна несовместимость дрожжей и зародышей пшеницы.

В **заключение** отметим, что разработанная нами технология может быть использована для разведения *Papilio machaon* или стать подспорьем для разработки диет для других видов. Также, возможно разведение бабочек на базе парков и зоопарков, в том числе с целью экспонирования. В районах, где данный вид является редким и включен в региональную Красную книгу, возможно использование предложенных нами методов для его разведения, с дальнейшей реинтродукцией в природные местообитания.

Список использованных источников

- Монастырский А.Л., Горбатовский В.В. Массовое разведение насекомых для биологической защиты растений: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 239 с.
- Монастырский А.Л., Котлобай А.А. Некоторые биологические особенности *Sericinus telamon* (Papilionidae) и разведение его в лабораторных условиях. // Зоологический журнал, 1993. 72(5): 142–146.
- Ткачева Е.Ю., Загоринский А.А. Методы содержания и разведения махаона (*Papilio machaon*, Lepidoptera, Papilionidae). // Зоологический журнал, 84(5), 2005. – с. 628-632.
- Brewer F.D., Linding O. Ingredients for insect diets: quality assurance, sources, and storage and handling// Agricultural Research Service, U.S., 1989.
- David, W. A. L. and Gardiner, B. O. C. Rearing *Pieris brassicae* L. larvae on a semi-synthetic diet // Nature, 1965. – 207. – P. 882-883.
- Ignoffo, C.M. A Successful Technique for Mass-Rearing Cabbage Loopers on a Semisynthetic Diet// Annals of the Entomological Society of America, 1969. – 56 (2): 178–182.
- Masanobu Yoshio and Minoru Ishii. Rearing Larvae of the Great Mormon Butterfly, *Papilio memnon* L. (Lepidoptera: Papilionidae), on Artificial Diet // Japanese journal of entomology, 1996. – 64 (1). – P. 30-34.
- Morton A.C. Rearing butterflies on artificial diets// Journal of Reseach on the Lepidoptera, 1979. – 18 (4). – P. 221-227.
- Nagasawa S. and Nakayama I. Rearing of *Papilio protenor demetrius* Cramer (Lepidoptera: Papilionidae) on artificial diets with special reference to the nutritional roles of yeast, soybean protein, cholesterol and choline chloride // Kentyu: problems on the breeding of insects for biological assay of insecticides. XLVI, 1969. – 37(3): 327-337.
- Sato Y. Rearing *Pieris rapae crucivora* larvae on artificial diets // Kentyu, 1974. – 42: 467-472.
- Seonghyun Kim. An artificial diet for the swallowtail butterfly, *Papilio xuthus* / Seonghyun Kim [and others] // Int. J. Indust. Entomol, 2014. – 28 (1). – P. 1-4.
- Webb S.E., Shelton A.M. Laboratory rearing of the imported cabbageworm // New York's food and life sciences bulletin, 1988. – №122. – P. 1-6.
- Wilkinson R.S The David-Gardiner Method of Feeding Lepidopterous Larvae on a Semi-Synthetic Diet // The Great Lakes Entomologist, 1966. – Issue 1 – July.

СОДЕРЖАНИЕ И РАЗВЕДЕНИЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИХ ЖИРАФОВ (GIRAFFA CAMELOPARDALIS GIRAFFA) В ПАРКЕ «РОЕВ РУЧЕЙ»

А.В. Пинчук, И.Ю. Буянов, А.Б. Волков, Е.А. Волкова, Я.С. Должикова
Муниципальное автономное учреждение «Парк флоры и фауны
«Роев ручей», Красноярск, office@roev.ru

Аннотация: В данной статье обобщается одиннадцатилетний опыт содержания южноафриканских жирафов в условиях Средней Сибири, рассмотрены климатические, технические и пищевые особенности, влияющие на состояние жирафов.

Ключевые слова: жираф, температура воздуха, корм, рождаемость, обогащение среды.

KEEPING AND BREEDING OF SOUTH AFRICAN GIRAFFE (GIRAFFA CAMELOPARDALIS GIRAFFA) IN THE “ROEV RUCHEY” PARK

A.V. Pinchuk, I.Y. Buanov, A.B. Volkov, E.A. Volkova, Y.S. Dolzhikova

Abstract. This article summarizes the eleven-year experience of keeping South African giraffes in the conditions of Central Siberia, considers climatic, technical conditions and food features that affect the state of giraffes.

Keywords: giraffe, air temperature, feed, fertility, environment enrichment.

Коллекция животных Муниципального автономного учреждения «Парк флоры и фауны «Роев ручей» в 2007 году пополнилась шестью южноафриканскими жирафами из природы и одним животным в 2011 г. из г. Алма-Ата. В данной статье обобщается одиннадцатилетний опыт содержания южноафриканских жирафов в условиях зоопарка Средней Сибири.

Наблюдения проводились в «Парке «Роев ручей» за группой южноафриканских жирафов. Материал собирался постепенно на протяжении длительного времени. Изучались климатические и растительные особенности региона. Поведенческие и адаптационные способности диких жирафов к условиям неволи в Средней Сибири.

Характеристика климатических условий парка

По классификации Б.П. Алисова [1], Красноярск находится в зоне умеренного климата с хорошо выраженной континентальностью. Континентальность выражена большой годовой (38°C, по среднемесячным значениям) и суточной (12-14°C) амплитудами колебаний температуры воздуха. Средняя годовая температура воздуха в Красноярске положительная и составляет 0,5-0,6°C. В годовом ходе самая низкая средняя температура приходится на январь (-30,6 – -41,3°C). Самым жарким месяцем является июль. В июле в течение 26 дней средняя суточная температура выше 15°C, из них в течение 10 дней – выше 20°C. В этом же месяце осуществляется устойчивый переход суточной температуры через 20°C. С августа начинается понижение температуры воздуха, и в начале последней декады октября она переходит через 0°C к отрицательным значениям.

Характеристика естественной среды обитания жирафов

Основное место обитания жирафов в Африке, это саванна, которая занимает около 40% материка. Растительный мир представлен тропическими злаково-древесными сообществами. Плотность деревьев в саванне изменяется от открытых равнин до лесов, чаще всего представленными несколькими видами акаций, двумя видами баобаба и колбасного дерева [7].

Осадки в африканской саванне носят сезонный характер (от 250 до 500 мм/год.), но поскольку жирафы способны выдерживать длительные периоды без воды, они не остаются рядом с источниками воды во время засухи.

Температурный режим Африки характеризуется следующими особенностями:

– ни один месяц в году не имеет в среднем температуру ниже 15° (исключая горы и крайний север материка);

– отсутствие смены термических времен года.

Все колебания в месячных значениях температуры определяются особенностью рельефа, режимом облачности и осадков. На равнинах, при высоте местности до 500 м, средние месячные температуры составляют 24-26°С, на высотах 1500-2000 м – 16-19°С. Летние муссонные дожди оказывают заметное влияние на годовой ход температуры. Они уменьшают годовую амплитуду температуры на 5-10°С [3].

Сравнительный анализ условий обитания и содержания.

По рекомендациям Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA) по содержанию жирафов, суточная температура воздуха для взрослых зверей не должна опускаться ниже 12° С [6]. Построив температурный график годовой динамики приземного слоя воздуха Южной Африки и Средней Сибири (Красноярск), отмечаем, что в открытом вольере жирафов можно содержать с середины июня до начала августа (рис. 1).

Даже при понижении температуры, вплоть до нулевых, взрослые животные могут кратковременно находиться в таких условиях с последующим переводом в закрытый вольер (рис. 2, 3). Длительное пребывание во внешних вольерах при низких температурах дополнительно повысит потребность в энергии для поддержания нормальной температуры тела жирафа в диапазоне 37,5-38,8°С. При низкой калорийности кормов, у жирафов может развиваться хронический энергетический дефицит (синдром внезапной смерти).

Температуры во внутренних помещениях вольера необходимо поддерживать, как минимум, на уровне 20°С, и они ни в коем случае не должны опускаться ниже 18°С. Данные рекомендации EAZA, служащими парка «Роев ручей» строго выполняются.

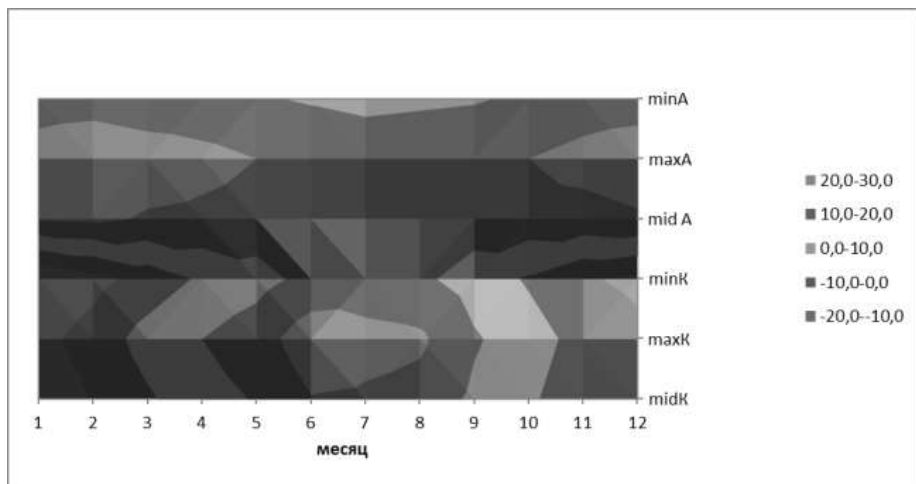


Рис. 1. Годовая динамика температур в Южной Африке (minA, maxA, midA) Средней Сибири (minK, maxK, midK)

Цикличность (фотопериод), день/ночь, во внутренних помещениях установлена, в соотношении 12 часов/12 часов, даже в зимние месяцы. Дневной свет поступает через верхние и нижние окна.



Рис. 2. Жирафы осенью в открытом вольере



Рис. 3. Жирафы в зимнем помещении

Размер средней индивидуальной территории жирафа в природных условиях изменяется: минимальный от 5 до 23 км² и максимальный от 163 до 654 км². Средний размер индивидуальной территории примерно одинаков для обоих полов. Нормальная плотность популяции варьирует примерно от 0,1 до 3,4 особи на 1 км² [4].

Специалисты по жирафам рекомендуют минимальные размеры вольеров 64-100 м² с тремя дополнительными стойлами (каждое площадью 16-25 м²). Площадь открытого вольера должна составлять не менее 1500 м², а минимальная длина самой короткой стороны – 25 м. Рядом с главной вольерой надо разместить одну или несколько вольер меньшего размера, чтобы обеспечить контакт между животными в случае их разделения. В парке «Роев ручей» имеется закрытый теплый вольер и летний открытый вольер. Площадь закрытого теплого вольера 268,5 м², открытого 0,75 га (рис. 4).

Зимние помещения с хорошо структурированным пространством для теплолюбивых копытных (рис. 5). Обзорные площадки для посетителей расположены сверху, для снижения уровня шума со стороны экспонирования, стекло (триплекс). Наружные вольеры с естественным грунтом, в качестве материала для ограждений использовали металлическую решетку (рис. 6).

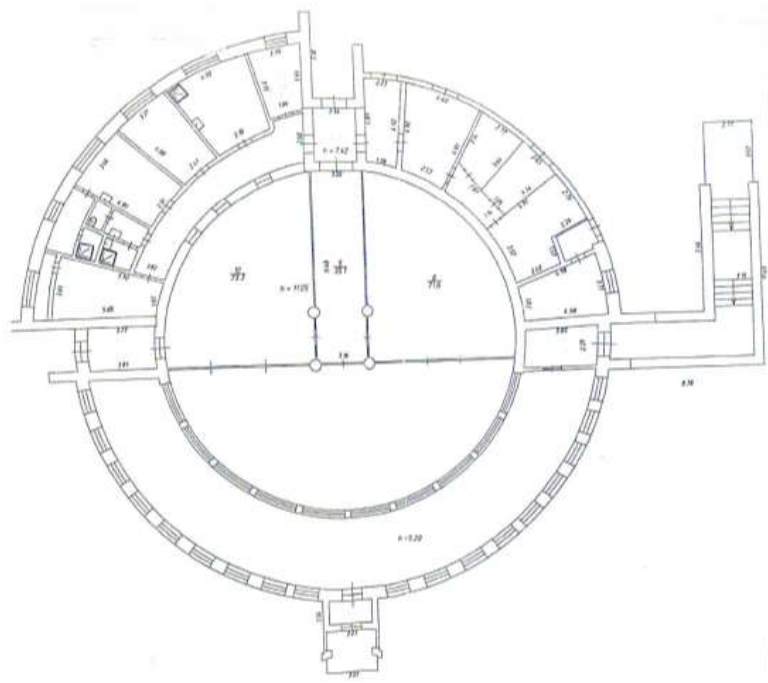


Рис. 4. Схема теплого вольера для жирафов



Рис. 5. Вид зимнего вольера для жирафов



Рис. 6. Внешний вольер для летнего выгула жирафов

Адаптация диких животных к условиям парка

После прибытия из Южной Африки, диких жирафов в течение двух месяцев постепенно приучали к новым факторам окружающей среды: замкнутому пространству и близости человека. В первый месяц обслуживающий персонал с осторожностью заходил к жирафам для уборки и кормления. Жирафы при малейшей опасности пытались убежать на безопасное расстояние. Сотрудники голосом предупреждали животных о своей близости, давая время зверям успокоиться и занять место, где они чувствовали себя в безопасности. В зимнем вольере с целью уменьшения резких звуков всегда играла спокойная музыка. Постепенно животные стали привыкать к новой обстановке, зоологам и к распорядку дня. В группе африканских жирафов первой пошла на контакт самая крупная самка Фекла. Она начала интересоваться лакомствами и стала спокойно относиться к прикосновениям.

На второй месяц пребывания в парке животных стали приучать к нахождению посторонних людей со стороны зоны экспонирования. С этой целью работники парка заходили небольшими группами в зону экспозиции, зоологи внимательно следили за поведением животных и в случае сильного беспокойства голосом и угощением (яблоки, лук) пытались успокоить их. Постепенно животные привыкли к людям.

В летний период жирафов выпустили в наружные вольеры. Выпуск проводили рано утром, до того, как зоопарк открывается для посетителей.

Животные не принуждались к выходу из зимнего вольера в новую для него экспозицию. Для привлечения внимания зверей по периметру ограждения летнего вольера для жирафов были развешены ветви деревьев с зеленой листвой.

Основная проблема при адаптации животных в условиях зоопарка является правильный перевод животных на новые виды корма.

Сравнительный анализ естественных кормов и пищевого рациона зоопарков

Известно, что в естественных условиях жирафы могут поедать более 100 видов растений. Предпочитаемые виды кормовых растений варьируются в зависимости от региона обитания. Все виды Акации белой – *Faidherbia albida*, Колбасное дерево – *Kigelia africana*, род Босция – *Boscia* и род Гревия – *Grewia* были отмечены в рационе жирафа по всему континенту [7]. Список веточных кормов, которые используются для кормления жирафов, рекомендуемый EAZA, состоит из 20 видов и 21 рода растений. Из этого списка в окрестностях парка «Роев ручей» произрастают древесные растения 12 родов. Пищевой рацион в каждом зоопарке составляют свой, исходя из местных условий. С 2017 года кормовой рацион жирафов поменялся, из него исключили все овощи и фрукты, овсяные хлопья и овес по причине возможности возникновения хронических заболеваний, приводящих к смерти животных [6]. Ниже приведена таблица кормового рациона жирафов, содержащихся в зоопарках.

Таблица 1. Кормовой рацион жирафа (Московский зоопарк, парк «Роев ручей»)

Вид корма	Количество корма (кг /гол. /сут.)		Примечание
	Московский зоопарк	«Роев ручей»	
Овес	1,0		
Отруби	0,5		
Хлеб ржаной	1,0		
Хлеб пшеничный	1,0		
Овсянка	2,0		площенная
Горох	1,0		при отсутствии бобового сена
Льняное семя	0,05		
Льняное масло		0,1	
Семена люцерны		0,17	проращивается в вольере (май, июнь, июль, август)
Картофель	0,5		
Морковь	3,0		летний период
Морковь	6,0		зимний период
Свекла	1,0		
Капуста	3,0		зимний период
Фрукты	4,0		

Лук, чеснок	0,5		
Сено люцерны	5,0	6,0	зимний период
Сенаж люцерны		6,0	летний период
Веники, шт	40	15,0	зимний период
Ветки (веточный корм)	60	9,0	летний период
Витаминно-травяная мука в гранулах	2		зимний период
Корм для жвачных животных «Каспер»		1,4	
Комбикорм для копытных	3,5		
Трава			
Солома подстилочная	1,5		зимний период
Соль каменная натуральная	0,1		
Соль лизунец		0,06	
Лизунец KNZ с железом	0,1		
Лизунец KNZ с селеном	0,1		
Премикс	0,1		
Мел		0,07	
Кальцимакс, шт.		40	
Глицерофосфат кальция	0,1		

На воле взрослые самцы съедают за сутки около 19 кг корма в сухом весе. В сыром весе это 66 кг молодых побегов. Самки съедают 16 кг корма в сухом весе и, соответственно, 58 кг в сыром весе.

Важное в кормовых рационах жирафов – это достаточная пищевая ценность (количество энергии), необходимая для жизнедеятельности копытных. Специалисты EAZA рассчитали суточную потребность в сухом корме. Для жирафа весом 700 кг нужно 7-10 килограмм сена. Вид корма «сено люцерны» присутствует в обоих из приведенных рационов, суточная норма в Московском зоопарке – 5 кг, в «Парке «Роев ручей» – 6 кг, что ниже рекомендованной нормы. Но с учетом комбикорма получаем 8,5 кг и 7,4 кг, соответственно. При низкой температуре окружающей среды, количество поедаемых кормов увеличивается на 25 %.

По исследованиям демографии популяции жирафов в природе установлено, что от качества корма зависит количество самок, участвующих в размножении, соответственно, рождаемость.

Рождаемость и смертность

У долгоживущих животных темпы роста популяции пропорциональны выживаемости взрослых самок. А выживаемость молодняка в естественных условиях зависит в основном от двух факторов: хищников и наличия кормов, богатых протеином [5].

Самки жирафа достигают половой зрелости в возрасте пяти лет и могут размножаться до 20 лет [4]. К 2018 году в парке проживает три жирафа. Возраст самок, живущих в парке «Роев ручей», 11 и 12 лет. Возраст самца – 11 лет.

В искусственных условиях рождаемость зависит только от кормов и условий содержания. Жирафы рожают раз в два года. В 2014 году в парке у Принцессы родился детеныш жирафа, самка. Мать отказалась выкармливать ее и проявляла агрессию. Жирафа выкормили искусственно (рис. 7). У той же самки в 2016 году родился самец, но через два дня пал [2]. Осенью 2017 года у другой самки, Фёклы, родился детеныш, не выжил.

Для полноценного развития и роста детенышей жирафа необходимо определенное количество солнечного света, ультрафиолета. Зимой в северных странах солнечная активность недостаточна для пополнения запасов кальциферола в организме. Через стекло, ультрафиолет, необходимый для синтеза провитамина, не проникает.

В Южной Африке дневная инсоляция колеблется от 3,0 до 7 кВт час/м². Среднегодовая составляет более 1900 кВт час/м² [3]. В условиях парка «Роев ручей» дневная солнечная инсоляция достигает 0,85 кВт час/м² – с мая до июля. В декабре – 0,17 кВт час/м² [1]. В парке «Роев ручей» для нормального развития детенышей устанавливались рефлекторные лампы на щитах, особи проводили под лампами до 80% всего времени. У взрослых таких ламп нет, но планируется их установка.



Рис. 7. Искусственное выкармливание детеныша жирафа

Ветеринарный опыт работы с жирафами

Помимо успешного искусственного выкармливания одного из новорожденных жирафов, ценный опыт приобрели сотрудники зоопарка в ветеринарной работе с этими животными. У одного из жирафов по кличке Принцесса, было обнаружено заболевание, связанное с нарушением обмена веществ. Причиной этого является игнорирование предупреждающих знаков и безответственное кормление посетителями экзотических животных непривычной, или даже опасной, для них едой.

Жирафа обследовали специалисты парка, государственной ветеринарной службы Красноярска, и даже были привлечены лучшие специалисты Европы и Африки. Животное поправилось, однако без последствий не обошлось. У Принцессы начался избыточный рост копыт. Было принято решение об их срочной обработке. Такая процедура требует полного обездвиживания жирафа, и, учитывая его параметры, она относится к самой высокой группе риска, так как возможны осложнения вплоть до летального исхода. В течение месяца персонал парка проходил подробные инструктажи и пошаговые тренировки.

Десятого сентября 2017 года была проведена успешная операция на копыта у жирафа. Длительность ее составила всего 30 минут. В проведении обработки копыт было задействовано 27 человек (рис. 8), каждый из которых четко выполнял поставленную ему задачу. Эта сложнейшая процедура была выполнена под руководством: Александра Семенова – лучшего специалиста Европы по африканским копытным животным, ветеринарного врача, анестезиолога диких и экзотических животных, члена европейского общества ветеринаров диких и зоопарковских животных (EAZWV) из Таллина. В операции приняли участие Алла Тыкманова и Валентин Кухлевский – ветеринарные врачи из Иркутска, специалисты по обработке копыт, которые изучали особенности работы с жирафами и провели блестящую операцию.



Рис. 8. Участники операции по корректировке копыта у жирафа

Обогащение среды содержания жирафов

В природе жирафы затрачивают много времени на поиски корма и его поедание (до 76,9% времени в сутки), а в зоопарках этот процесс занимает всего 26% активного времени [8].

Почти в каждом зоопарке у жирафов развиваются аномалии поведения. В общем, можно выделить две формы поведенческих аномалий:

1. настоящие стереотипы, такие как ходьба взад и вперед, трясение головой, вытягивание шеи, покусывание кормушки или шумное втягивание воздуха;

2. нарушения в полости рта, такие как движения языком (жующие движения при отсутствии пищи) и облизывание предметов.

Таблица 2. Поведение группы жирафов

Дата/время	Кормится	Ходит	Лежит	Стереотипное поведение
14.05.2018/15:20 1 2 3	+	+	+	
15:22 1 2 3	+	+		облизывание предметов
15.05.2018/15:20 1 2 3	+	+		облизывание предметов
15:26 1 2 3	+	+		облизывание предметов
17.05.2018/13:30 1 2 3	+ + +			
13:34 1 2 3	+			облизывание предметов облизывание предметов
13:36 1 2 3	+	+ +		
13:38 1 2 3	+	+		облизывание предметов

13:39 до 13:50 1 2 3	+ +			облизывание предметов, жующие движения при отсутствии пищи
21.05.2018/14:24 1 2 3			+	облизывание предметов
14:25 1 2 3			+ +	
14:27 1 2 3	+		+	облизывание предметов
14:28 1 2 3			+ +	облизывание предметов
14:29 1 2 3			+ + +	
14:30 1 2 3			+ +	облизывание предметов
14:33 1 2 3			+ + +	
22.05.18/14:19 1 2 3			+ +	облизывание предметов
14:20 1 2 3			+ +	
14:22 1 2 3	+		+ +	облизывание предметов
14:23 1 2 3			+ +	облизывание предметов
14:24 1 2			+ +	

3	+			
14:25				
1		+		
2		+		
3				облизывание предметов
14:29				
1	+			
2		+		
3	+			
14:30				
1	+			
2		+		
3	+			

Как видно из таблицы, двигательная активность группы жирафов меняется постоянно. В течение десяти минут поведение изменяется от кормления до стереотипического. В основном ему подвержен самый крупный жираф под № 3.

Такое стереотипное поведение жирафов, содержащихся в парке, наблюдается в основном, когда животные содержатся в зимнем вольере (рис. 9).



Рис. 9. Стереотипическое поведение жирафов

Чтобы уменьшить стресс при содержании в зимнем вольере, проведен ряд мероприятий. Жирафы обеспечены естественными кормами и усложнена добыча корма (рис. 10).



Рис. 10. Обогащение среды для жирафов (усложнение добычи корма)

Жирафы воспринимают информацию зрительно. Большие обзорные окна для посетителей выполняют роль обогащения среды для жирафов. При появлении группы людей, жирафы начинают больше двигаться. Также при выпуске в летний вольер, с добавлением в рацион древесных веников с зелеными листьями и травы, частота облизывания предметов резко сокращается. Что подтверждает вывод: увеличение индивидуальной площади снижает уровень стресса [8].

Тренинг

Тренинг животных давно активно используется в работе зоопарков. Тренинг один из способов обогащения среды для животных, так как требует от них усилий, что способствует привыканию животных к людям. В парке тренингом занимаются зоологи при выполнении повседневной работы, поэтому тренинг проводится реже, чем в других зоопарках, где имеется отдельный штат на каждый вид животного.

Первоначальный контакт очень сложен, жирафы легко пугаются, поэтому их дрессировка может потребовать большего времени, чтобы животное привыкло к зоологу. Тренинг рекомендуется проводить ежедневно, при перерыве в два дня, жирафы не проявляли интерес к зоологу, проводящему с ними тренинг. Для восстановления доверия животных требуется время на адаптационный период.

Жирафы в группе просто не обращают внимания на зоологов, поэтому перед тренингом рекомендуется их развести по разным вольерам.

Главный стимул для выполнения команды жирафом – пищевой (рис. 11).



Рис. 11. Тренинг с жирафами

Выводы

1. В открытом вольере жирафы содержатся в летний период (от 60 до 90 дней).
2. Площадь закрытого вольера удовлетворяет требованиям содержания жирафов.
3. Разработан кормовой рацион жирафов из местных растений. Предпочитаемый корм кленовые веники.
4. Смертность – из семи жирафов осталось три. Рождаемость – родилось три, выкормлен один. Для полноценного развития плода и роста детенышей жирафа необходимо определенное количество солнечного света, ультрафиолета. Среднегодовая инсоляция должна составлять более 1900 кВт час/м².
5. Несмотря на постоянную работу по обогащению среды для жирафов, стереотипическое поведение наблюдается постоянно. При выпуске в

летний вольер, с добавлением в рацион древесных веников с зелеными листьями и травы, частота облизывания предметов резко сокращается.

Список использованных источников

1. Алисов Б. П. Климат СССР. — М.: изд. МГУ, 1956. — 127 с.
2. Кокарев О.П., Кокарева И.М. Искусственное выкармливание молодняка южно-африканского жирафа (*Giraffa camelopardalis giraffa*) в парке «Роев ручей» // Зоопарки в современном мире как уникальные площадки для сохранения биоразнообразия и экологического воспитания. / Сборник статей. Новосибирск - 2017.
3. Страны и народы: Научно-популярное географо-этнографическое издание в 20-ти томах. // Восточная и Южная Африка / Отв. ред. М.Б. Горнунг, Г.Б. Старушенко и др. – М.: Мысль, 1981. – 269 с.
4. Dagg A.I., Foster J.B. The Giraffe. Its Biology, Behaviour and Ecology. / Malabar, Florida. Krieger Publishing. 1976.
5. Derek E. Lee. Demography of giraffe in the fragmented Tarangire ecosystem / Abstract of dissertation. Dartmouth College, Hanover. 2015.
6. EAZA Giraffe EEPs (2006). EAZA Husbandry and Management Guidelines for *Giraffa camelopardalis*. Burgers' Zoo, Arnhem.
7. Muller, Z., Bercovitch, F., Brand, R., Brown, D., Brown, M., Bolger, D., Carter, K., Deacon, F., Doherty, J.B., Fennessy, J., Fennessy, S., Hussein, A.A., Lee, D., Marais, A., Strauss, M., Tutchings, A. and T. Wube. 2016. *Giraffa* Veasey J.S., Waran N.K., Young R.J. On comparing the behavior of zoo housed animals with their wild conspecifics as a welfare indicator. *Animal Welfare*, 5: 13-24, 1996.
8. Vasey J.S., Waran N.K. Young R.J. On comparing the behaviour of zoo housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator, using giraffe (*Giraffa camelopardalis*) as a model. *Animal Welfare*, 5: 139-153.

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ МАДРЕПОРОВЫХ КОРАЛЛОВ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

С.Ю. Попонов

ГАУ «Московский зоопарк», s.poropov@moscowzoo.ru

Аннотация. Описан многолетний опыт успешного содержания мадрепоровых кораллов. Обсуждаются специфические особенности эксплуатации аквариумных рифовых систем с высокой степенью заполнения гидробионтами. Важнейшими показателями стабильности морской системы, на которые следует обращать внимание при содержании кораллов являются соленость, КН, pH среды, содержание Ca, Mg, Sr, NO₃, PO₄.

Ключевые слова: морской аквариум, мадрепоровые кораллы, системы жизнеобеспечения, гидрохимические параметры.

ASPECTS OF MADREPORARIAN CORALS (MADREPORARIA) KEEPING IN MOSCOW ZOO

S.Yu. Poponov

Abstract. Many years of experience in the successful maintenance of Madreporarian corals are described. The specific features of the operation of aquarium reef systems with a high degree of filling with hydrobionts are discussed. The most important indicators of the stability of the marine system, which should be paid attention to when coral content is, are salinity, KH, pH, and Ca, Mg, Sr, NO₃, and PO₄.

Key words: marine aquarium, madreporarian corals, life support systems, hydrochemical parameters.

Демонстрация искусственно созданных рифовых биотопов с мадрепоровыми кораллами в морских экспозициях океанариумов и зоопарков является важным аспектом популяризации природоохранных мероприятий и биологических знаний среди посетителей.

В Московском зоопарке 8 лет назад были начаты работы по содержанию мадрепоровых кораллов (*Madreporaria*). Для этого были специально подготовлены и оснащены необходимым оборудованием 3 морские аквасистемы.

В процессе длительного содержания, как крупнополипных, так и мелкополипных мадрепоровых кораллов, нами были определены некоторые специфические особенности эксплуатации аквариумных рифовых систем (Попонов и др., 2018; Попонов, 2018). Специфика наших условий – относительно не крупные системы объемами 600 литров с высокой степенью заполнения гидробионтами.

В настоящее время система жизнеобеспечения каждого нашего рифового аквариума включает в себя гравийные каскеты, механическую фильтрацию и орошаемый фильтр, заполненный биоболсами. Блок фильтрации располагается в 150-литровом сампе. В сампе также установлен погружной скимер (H&S) и угольная каскета или фильтр кипящего слоя.

Качество морской воды для жестких кораллов является важным фактором их успешного содержания. Искусственная морская вода для содержания мадрепоровых кораллов по составу существенно отличается от морской воды для содержания рыб. Она содержит расширенный состав микроэлементов, увеличенное содержание Са, другие добавки, состав которых выпускающие фирмы обычно не разглашают.

Для содержания морских беспозвоночных животных мы используем искусственную морскую воду, приготовленную путем растворения морской соли марки «Reef Crystals» (Aquarium Systems, Франция) в обратнoсмотической воде. Соленость морской воды составляет 35‰.

Для контроля качества аквариумной воды регулярно проводим измерения гидрохимических параметров. Измерения показателей pH проводим при помощи pH-метра (Mettler Toledo MP220). Уровни содержания кальция измеряем при помощи колориметрического теста (Red Sea Calcium Pro Test Kit). Показатели карбонатной жесткости измеряем капельным колориметрическим тестом (API KH Carbonate Hardness Test Kit), содержание нитратов и фосфатов измеряем тестами (Red Sea Algae Control Test Kit). Соленость измеряем при помощи рефрактометра (ATAGO S/Mill-E Япония), температуру контролируем с помощью спиртовых термометров.

В процессе эксплуатации рифовых систем было замечено, что гидрохимические параметры морской воды изменялись следующим образом: с ростом кораллов в наших системах происходило систематическое падение содержания кальция и магния, карбонатной жесткости, pH среды, шло накопление нитратов и фосфатов. Резкие изменения этих гидрохимических параметров среды вызывало со временем остановку роста кораллов и их обесцвечивание.

Поэтому важнейшим определяющим направлением работы для успешного содержания мадрепоровых кораллов стала разработка условий для поддержания стабильности гидрохимических параметров морской воды в рифовой системе. Это является необходимым условием для протекания нормального процесса кальцификации в коралловых скелетах и обеспечивает стабильную жизнедеятельность и рост мадрепоровых кораллов.

Для протекания нормального процесса кальцификации в жестких кораллах при содержании в искусственных условиях необходимо соблюдать и поддерживать следующий баланс гидрохимических параметров морской воды: температура воды 25-28 °С, соленость 35‰, Са 380-420 мг/л, Mg 1250-1350 мг/л при показателях dKH 7-9 и pH 8,0-8,3, NO₃ 0-1 мг/л, при PO₄ 0,02-0,04 мг/л.

Для поддержания стабильных гидрохимических параметров воды в рифовых аквариумах мы проводим следующие мероприятия: 1 раз в две недели в аквариумах с мадрепоровыми кораллами проводим 20-30% подмену морской воды. Ежедневно в системы с жесткими кораллами добавляем растворы микроэлементов. Мы используем двухкомпонентный состав Pro-coral K⁺ elements и Pro-coral A⁻ elements (Tropic Marin) в дозировках согласно объемам воды.

Для кормления кораллов используем следующие искусственные кормовые смеси: Reef Actif (Tropic Marin), Pro-coral Reef Snow (Tropic Marin), Pro-coral Zooton (Tropic Marin), Pro-coral Phyton (Tropic Marin), Reef Pearls (Reef Interests). Для LPS кораллов применяем гранулы Ultra LPS grow+color (Fauna Marin). В качестве кормов на базе природных компонентов используем концентраты: Phyto Crom (Brightwell Aquatics), Chroma Max (Kent), Phyton Max (Kent), а также живые корма: культуры морских водорослей (*Nannochloropsis sp.*) и солоноводных коловраток (*Brachionus plicatilis*), и науплии артемии. Корма даем в различных сочетаниях для разнообразия питания кораллов несколько раз в день. Один раз в неделю в аквариумы поочередно вносим препараты Reef Booster и Coral Vits (Prodibio).

Для снижения уровней нитратов и фосфатов мы в своей практике использовали несколько методов, а именно: спиртовой гетеротрофный денитрофикатор (Deltec), метод “водки”, коммерческий препарат $\text{NO}_3\text{:PO}_4\text{-X}$ (Red Sea), фильтр кипящего слоя с биопеллецами (ReefOctorpus) и субстрат антифоса Chemi-pure blue (Boyd Enterprises). В наших аквасистемах для удаления нитратов наиболее эффективными показали себя коммерческий препарат $\text{NO}_3\text{:PO}_4\text{-X}$ (Red Sea), спиртовой гетеротрофный денитрофикатор. Для удаления фосфатов мы используем фильтры кипящего слоя с субстратом антифоса Chemi-pure blue.

О сравнительных результатах применения этих препаратов я докладывал на конференции в 2017 году (Попонов и др., 2017). Продолжение наблюдений в последующие пару лет использования этих методов в системах при содержании кораллов подтвердили полученные ранее результаты наблюдений.

Принято считать, что одним из главных условий для успешного содержания мадрепоровых кораллов в искусственных рифовых системах, как указывают некоторые авторы, является поддержание низких концентраций нитратов (менее 1 ppm) и фосфатов (менее 0,05 ppm) в воде (Delbeek and Sprung, 2005). Однако, как показал наш многолетний опыт содержания мадрепоровых кораллов, при снижении нитратов в морской воде менее 1 мг/л и фосфатов ниже 0,04 мг/л мы наблюдали случаи обесцвечивания кораллов. Окрашивание удалось восстановить путем добавления в воду растворов нитратов и фосфатов. Для поддержания цветовой окраски у кораллов в последние годы мы пытаемся поддерживать значения нитрата в диапазоне 1-2 мг/л и фосфата 0,04-0,1 мг/л путем внесения соответствующих растворов.

Важным показателем стабильности морской системы является щелочность морской воды, под которой понимается концентрация анионов слабых кислот – в основном угольной (это карбонаты и бикарбонаты), и в меньшей степени борной и фосфорной. Для поддержания стабильных значений КН на уровне 8-9° приходится регулярно проводить измерения и по мере необходимости добавлять в воду буферный раствор, состоящий из смеси солей карбоната и бикарбоната натрия (Мое, 1989). Обычно уровень щелочности коррелирует с таким показателем морской воды как рН среды. Однако следует обратить внимание, что в помещениях, где расположены системы с большим наполнением жесткими

кораллами для поддержания стабильности pH воды необходимо обеспечить хорошую вентиляцию помещения или производить забор воздуха с улицы специально для флотирования воды.

Одним из наиболее важных компонентов морской воды для организмов, формирующих кальциевый скелет, является ион кальция. Уровень содержания кальция в среде обитания этих животных определяет интенсивность их роста. При плотном заполнении аквариумов жесткими кораллами необходимо постоянно контролировать и поддерживать оптимальную концентрацию кальция в среде. Снижение концентрации кальция до значений менее 380 ppm в ряде случаев приводило к остановке роста жестких кораллов и в последующем к их гибели. Кроме того, нужно учитывать, что снижение концентрации ионов кальция в рифовых системах может происходить под влиянием высоких значений щелочности. В этом случае происходит абиотическое высвобождение карбоната кальция на частях обогревателей и крыльчатках помп, которые выделяют тепло.

В условиях Московского зоопарка в настоящее время в рифовых аквариумах происходит интенсивный рост мелкополипных мадрепоровых кораллов. Мы стараемся поддерживать концентрацию кальция в рифовых системах на уровне 400 ppm путем внесения соответствующих растворов (кальций хлорид, готовые фирменные растворы).

Другим базовым элементом, который необходим для создания скелета у жестких кораллов является магний. Его содержание в природной морской воде в среднем составляет 1300 ppm. Дефицит ионов магния вызывает замедление процесса образования кальциевого скелета у кораллов. Критическим порогом содержания магния в морской воде при содержании жестких кораллов считается концентрация 1200 ppm. Ионы магния предотвращают осаждение карбоната кальция в морской воде, сорбируясь на поверхности кристаллов кальция. Поэтому важно поддерживать концентрацию этого элемента в среднем значении 1300 ppm. Это можно сделать путем внесения в воду смеси солей хлорида и сульфата магния или специальных фирменных растворов.

Стронций, это тоже важный элемент, который также как кальций и магний используется жесткими кораллами для построения своего скелета. В природной морской воде стронций присутствует в концентрации, в среднем, 8 ppm. В искусственных условиях стронций вносится в рифовую систему пропорционально количеству внесенного кальция, в соотношении 1:50 в виде соли хлорида стронция и фирменных растворов.

На фотографии представлен экспозиционный аквариум с высокой степенью заполнения кораллами. Обратите внимание на состояние отдельных колоний, которые имеют множество точек роста в виде белесых кончиков на коралловых веточках и светлых полос по краям плоских кораллов. Такая же картина наблюдается и в других наших аквариумах, в которых содержатся жесткие кораллы.



Список использованных источников

- Попонов С.Ю., Попонова В.Р. Сравнение методов понижения уровня нитратов и фосфатов в рифовых аквариумах Московского зоопарка. Проблемы аквакультуры. Вып.6. Мат. 10-й Междунар. науч.-практ. конф. «Аквариум как средство познания мира», Москва 16-17 марта 2017 г. // Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк; Группа компаний «Аква Лого», 2017, 242-249.
- Попонов С.Ю., Попонова В.Р. Опыт содержания коллекции мадрепоровых кораллов в Московском зоопарке. // Проблемы зоокультуры и экологии. Вып. 2. Сборник науч. трудов. – М.: ГАУ «Московский зоопарк», 2018. – С. 113-119.
- Попонов С.Ю. Опыт содержания крупнополипных мадрепоровых кораллов в Московском зоопарке. С. 37. Poponov S. Experience of keeping LPS Madreporation corals in Moscow Zoo. S. 36 // Сборник тезисов. Третья международная конференция «Публичный аквариум в современном мире» 23-25 мая 2018 г. Россия, Санкт-Петербург.
- Delbeek J.C. and Sprung J. The Reef Aquarium Volume Three: Science, Art, and Technology. – 2005. – 680 pp.
- Moe M.A. The marine aquarium reference: systems and invertebrates. // Green Turtle Publications. – USA. – 1989. – 512 pp.

ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА ПРИ ВОЛЬЕРНОМ СОДЕРЖАНИИ

С.Ф. Сапельников¹, И.И. Сапельникова²

¹Природный парк «Олений», Россия, 399684, Липецкая обл.,
Краснинский р-н, с. Никольское, ул. Заречная, д. 71.

sapelnikov@reserve.vrn.ru

²ФГБУ «Воронежский государственный заповедник»,
Россия, 394080, нп. Госзаповедник, Центральная усадьба.

is@reserve.vrn.ru

Аннотация. Представлены результаты наблюдений за развитием детёнышей крапчатого суслика в постнатальный период в условиях вольерного содержания. Получены новые данные по весу, срокам появления некоторых морфологических признаков вида. Дана оценка содержания самок-рожиц крапчатого суслика *ex situ* для стратегии сохранения вида.

Ключевые слова: крапчатый суслик, *ex situ*, вес, сохранение редких видов.

POSTNATAL DEVELOPMENT OF SPECKLED GROUND SQUIRREL WITH CAPTIVE CONTENT

S.F. Sapelnikov, I. I. Sapelnikova

Abstract. The results of observations of the development of speckled ground squirrel babies in the postnatal period in terms of captive content are presented. New data on the weight and timing of the appearance of some morphological traits of the species were obtained. An assessment of the content of *ex-situ* speckling ground squirrel females for the species conservation strategy.

Keywords: speckled ground squirrel, *ex situ*, weight, conservation of rare species.

Введение

Катастрофическое падение численности крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld, 1770) наблюдается по всему ареалу (Титов, 2001; Шилова и др., 2010; Русин, 2011б; Ziólek et al., 2017). Вид занесён в Красные книги Польши (EN³) (Głowacinski et al., 2002), Беларуси (III (VU¹) (Демянчик, 2006), Украины (исчезающий⁴) (Межжерин, 2009), Красный список МСОП (NT) (Zagorodnyuk et al., 2008), в список редких видов животных для Красной книги РФ (2⁵) (Ильяшенко и др., 2018).

В Центрально-Черноземном районе (ЦЧР), где впервые было сделано описание вида по экземплярам из окрестностей Воронежа (Gueldenstaedt, 1770), он занесён в Красные книги Белгородской (2) (Шаповалов, Присный, 2005), Воронежской (1) (Климов, 2018), Тамбовской (1) (Соколов, Лада, 2012) областей. Однако законодательные акты не остановили падение численности крапчатого суслика. Популяции вида продолжают угасать и окончательно исчезать с большей части территории Черноземья (Марченко, 2003; Недосекин, 2007;

³Категория статуса исчезновения по стандарту МСОП

⁴ Категория, применённая для видов в издании Красной книги Украины 2009 г.

⁵ Категория статуса по классификации действующей Красной книги РФ

Власов, Брандлер, 2011). Редкие случаи обнаружения в регионе небольших колоний (Родимцев, 2012; Смыкова, Родимцев, 2014) не вселяют надежды на самостоятельное восстановление вида и требуют дополнительного их обследования и подтверждения.

В настоящее время на территории всего ЦЧР находится единственная жизнеспособная популяция крапчатого суслика, сохранившаяся на антропогенно трансформированной территории — на Косырёмском кладбище под Липецком (Пиванова, Шубина, 2010а; Проявка, Шубина, 2011). Однако её стабильность и дальнейшее благополучное существование находится под вопросом в связи с воздействием ряда факторов, в первую очередь — зарастания кладбища деревьями (Пиванова, Шубина, 2010б).

Примером для организации охраны крапчатого суслика могут быть специально разработанные программы по сохранению европейского суслика (*Spermophilus citellus*), действующие в странах Европы, где встречается этот вид. Одним из важных направлений этих программ является разработка методов реинтродукции вида и реализация работ по переселению европейских сусликов с антропогенно трансформированных территорий, где они приносят ущерб, в естественные биотопы, благоприятные для их существования (Шилова, 2011). Такая программа хорошо согласуется со стратегией сохранения редких видов, разработанной В.Е. Флинтом (Флинт, 2000). В ее основе лежит создание генетического банка редких видов животных и их резервных популяций, сформированных из особей, рожденных в искусственных условиях (*ex situ*). Практическая реализация этой стратегии много лет осуществляется Евроазиатской региональной ассоциацией зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА). (Остапенко, 2017). Однако применить методики ЕАРАЗА «в чистом виде» к крапчатому суслику не представляется возможным, так как в зоопарках эти зверьки не размножаются и, как правило, долго не живут.

Липецкими учёными также высказывались предложения о необходимости регуляции численности крапчатого суслика на городском кладбище путём переселения части зверьков в природные биотопы (Пиванова, Шубина, 2009). Такой эксперимент был проведен в 2015-2017 гг. на базе природного парка «Олений» в Липецкой области. Реинтродукцию сусликов опробовали тремя способами: с помощью временной общей вольеры 15x15 м, индивидуальных временных вольер и свободного выпуска. Во всех случаях часть зверьков закреплялась на выбранном месте, зимовала, давала потомство, но к следующей зимовке постепенно исчезала. Основными причинами потерь оказались стихийная миграция зверьков и их значительная гибель от хищников, особенно от орла-карлика (*Hieraetus pennatus*) (Сапельников, Долгополов, 2016а, 2016б). С подобными проблемами сталкивались ученые и при работе с европейским сусликом (Piskorski, 2004; Próchnicki, Styka, 2008). Полученные результаты приводят к выводу, что реинтродукцию крапчатого суслика необходимо начинать с создания природных питомников, где животных будут разводить в условиях полувольного содержания на базе больших цельносетчатых вольер площадью от 1 и более гектаров (мегавольер) (Сапельников, Долгополов, 2017).

Для нормального протекания физиологических процессов данному виду необходима естественная среда обитания, являющаяся регулятором всей сезонной жизни сусликов. Это требует организации полувольного содержания зверьков в природных мегавольерах, обеспечивающих им необходимые условия жизни и максимальную защиту от хищников. Однако создание условий, приближенных к естественным, не обеспечивает при работе с данным видом преимуществ подхода *ex situ*, так как исключается возможность контроля постэмбрионального развития сусят, находящихся в недоступных человеку норах более трёх недель.

В литературных источниках материалы исследований о постнатальном развитии детёнышей крапчатого суслика в лабораторных условиях немногочисленны (Лобков, 1999; Лобков, Олейник, 2003). Заметно больше внимания в этом вопросе уделено другому виду — европейскому суслику (Тасу, 1978; Ozkurt et al., 2005; Ramos-Lara et al., 2014). Однако руководствоваться в своей работе данными по другому виду, хотя и близкому, некорректно. Поэтому одной из основных задач эксперимента ставилось получение морфометрических данных по крапчатому суслику (появление морфологических видовых признаков, изменение веса) в постнатальный период и первые месяцы жизни для того, чтобы оценить возможность использования этих признаков в качестве индикаторов возраста. Постановка этой цели была продиктована необходимостью сохранения полных выводов крапчатого суслика посредством их временного вольерного содержания. Суть данного подхода заключается в отлове беременных самок и помещении их под наблюдением зоологов в индивидуальные вольеры с утеплёнными домиками для рождения и выращивания детёнышей. После приобретения молодняком самостоятельности и необходимой массы предусматривался выпуск обратно в природные мегавольеры для подготовки к спячке в естественных условиях.

Материал и методы

Самки-рожицы крапчатого суслика, спарившиеся в естественных условиях (*in situ*), были отловлены на Косырёвском кладбище (Липецк) в апреле 2017 года. Наблюдениями охвачено время содержания в неволе беременных самок от их отлова до родов и с детёнышами от рождения до достижения ими возраста в 64–77 дней.

Рождение сусят и первые дни их жизни проходили в 5-литровых прозрачных пластиковых ёмкостях диаметром 17 и высотой 25 см с завинчивающимися крышками, имеющими многочисленные отверстия для обмена воздуха. Получено 32 детёныша от 8 самок (табл. 1). Суслихам в порядке очередности родов присваивались буквы русского алфавита, кроме самой первой, уже имевшей номер 164.

По данным разных авторов беременность у крапчатого суслика длится от 24 (Лобков, 1999) до 24–27 (Тихвинский, Соснина, 1939) дней. Нами срок беременности был принят в 24 дня. По датам рождения сусят вычисляли сроки спаривания самок на кладбище.

Таблица 1. Характеристика самок-рожениц крапчатого суслика и выводков при вольерном содержании в 2017 г.

Код самки	Дата отлова	Вес при отлове, г	Вес на 30.06, г	Дата рождения / дата спаривания	Кол-во детёнышей	Средний вес детёнышей при первом осмотре, г / дата	Кол-во выживших детёнышей*
164	18.04	262	247	20.04 26-27.03	3♂ 2♀	8,6 / 22,04	5
А	25.04	249	253	2.05 7-8.04	1♂ 3♀	5,7 / 2,05	3
Б	23.04	256	294 19.06	2.05 7-8.04	2♂ 1♀	7,6 / 4,05	3**
В	25.04	246	289	3.05 8-9.04	2♂ 1♀	5,8 / 3,05	1
Г	23.04	215	275	3.05 8-9.04	2♂ 1♀	7,5 / 4,05	1
Д	24.04	268	214	4.05 9-10.04	3♂ 3♀	5,0 / 4,05	6
Е	23.04	221	247 19.06	4.05 9-10.04	2♂ 3♀	7,5 / 4,05	0
Ё	25.04	191	244 19.06	5.05 10-11.04	2♂ 1♀	3,9 / 5,05	0
итоги:					17♂ 15♀		10♂ 9♀

* – количество зверьков, ставших самостоятельными

** – самка бросила кормить малышей, малыши были подложены другим самкам

Самки-роженицы с выводками содержались в индивидуальных сетчатых вольерах размерами 50x50x100 см, куда в качестве убежища ставили деревянные домики размером 19x24x27 см с входным отверстием диаметром 6,5 см и со съёмной крышкой. В качестве подстилки в вольере и домике использовали сено. Первые дни вольеры с роженицами находились в отапливаемом помещении, в начале мая были размещены на приусадебном участке. Все зверьки имели между собой зрительный контакт. Сверху вольеры были защищены от дождя.

Взвешивание детёнышей производили ежедневно до достижения ими месячного возраста и регулярно до конца эксперимента на электронных бытовых весах с точностью до 0,01 г.

Статистическая обработка данных проводилась в программе Excel 2013 и в пакете Statistica 13 Trial. Средние величины (\bar{x}) сравнивали с помощью t-критерия Стьюдента. Динамику увеличения веса тела сеголетков в зависимости от возраста сравнивали с помощью непараметрического теста Манни-Уитни.

Результаты

Сохранность выводков. Из 32 детёнышей за всё время содержания погибли 13 (41%), из них 8 зверьков – в первую неделю. Основной причиной гибели новорождённых явилась, по нашему мнению, низкая индивидуальная устойчивость к стрессу у некоторых самок.

Полная сохранность 2-х самых больших помётов у самок № 164 и «Д» (табл. 1) обусловлена их спокойным поведением в первые дни жизни детёнышей, причём самку «Д» с детёнышами пересадили в вольер из 5-литровой ёмкости только на 5 сутки. В выводках самок с высокой устойчивостью к стрессу из 24 детёнышей до самостоятельного возраста дожили 19 зверьков (79%).

На 14 сутки в выводке самки «Б» стал снижаться привес малышей, вероятно, из-за прекращения лактации самки. Самкам «А», «В» и «Г» подложили по 1 детёнышу с учётом среднего веса зверьков в выводке. Все приёмыши выжили.

Отмечены случаи кожных заболеваний сусят. В выводке самки «А» у всех малышей были поражены хвосты, на второй день от рождения начались некротические процессы. В результате у части детёнышей хвосты оказались укороченными (1/2 и 1/3 длины), а у одной самки он был утрачен полностью. Этот факт частично объясняет наличие в природе зверьков с короткими или отсутствующими хвостами, что может быть не результатом травм в зрелом возрасте, а заболеванием в раннем постнатальном развитии.

Вес в постнатальный период. На рис. 1. показана кривая веса детёнышей от рождения до 37-дневного возраста (средние значения приведены с погрешностью стандартного отклонения). С 1 по 5 день взвешивали 11, 19, 14, 19, 14 сусят соответственно, с 6 по 37 день – 19 сусят.

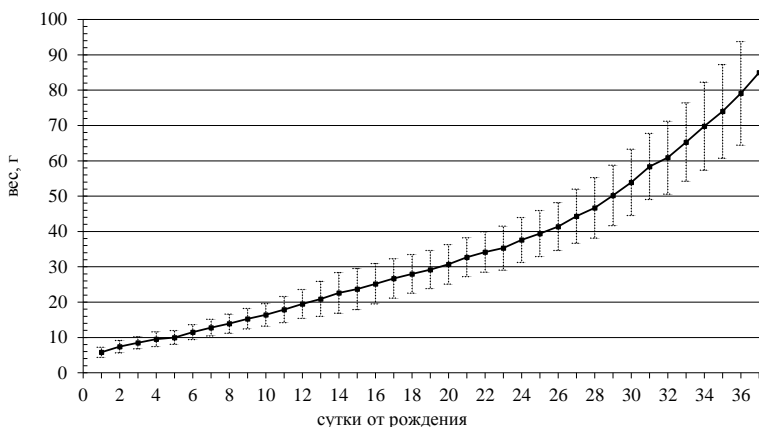


Рис. 1. Средний вес детёнышей крапчатого суслика в зависимости от возраста

Первые полтора месяца вес сусят нарастает по экспоненте. В условиях вольерного содержания среднее прибавление веса составило: от рождения до

возраста 10 дней включительно – 1,1 г/сут., от 11 до 24 дней – 1,4 г/сут., от 25 до 65 дней – 3,7 г/сут. По мере взросления достаточно быстро обнаружилось индивидуальные различия в весе у одновозрастных зверьков. Варьирование веса у детёнышей до 10 дней было высоким – 42%, позже значение коэффициента вариации снизилось до 13% (на 11-й – 24-й день) и снова стало высоким в 25–65-дневном возрасте – 45%. Проявление индивидуальных особенностей увеличения веса детёнышей с возрастом очень хорошо видно из графиков (рис. 2–3).

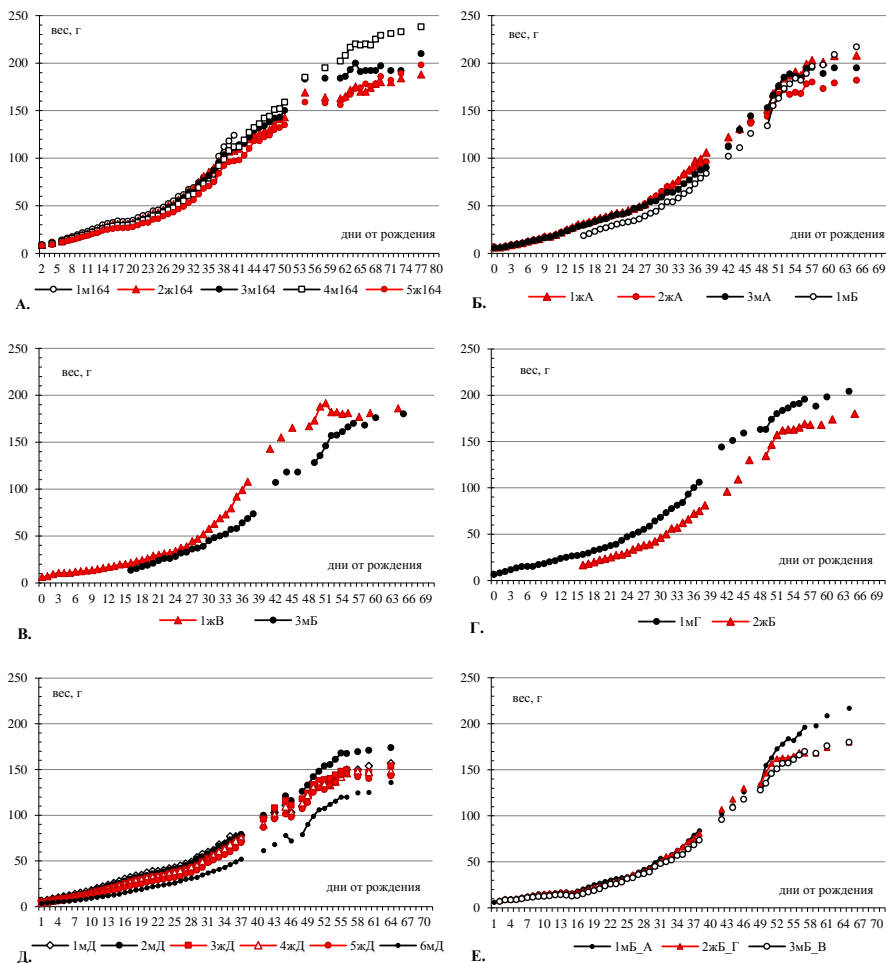


Рис. 2. Веса детёнышей крапчатого суслика в зависимости от возраста по выводкам: А. самка № 164; Б. самка «А»; В. самка «В»; Г. самка «Г»; Д. самка «Д»; Е. детёныши самки «Б», выросшие в семьях самок А, Г и В, соответственно

Молодые суслики после перехода на самостоятельное питание способны очень быстро набирать вес при вольерном содержании. Если происходит сбой в обеспеченности кормами, при регулярном взвешивании это сразу становится заметно по резкому снижению веса, как произошло на 46-48 дни для большинства детёнышей и на 58-61 дни для выводка самки № 164 (рис. 2-3). Подросшим сусятам стало недостаточно предлагаемого корма, что тут же сказалось на весе. После увеличения дневного рациона и раздачи зеленого корма и семечек на ночь, чтобы при пробуждении суслики могли найти свежий корм, прибавка в весе стабилизировалась.

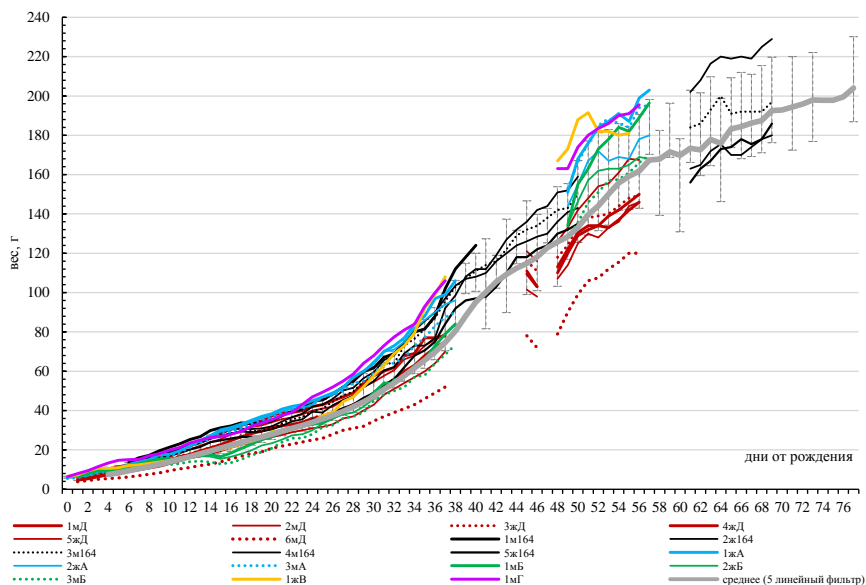


Рис. 3. Веса всех детёнышей крапчатого суслика в зависимости от возраста (для среднего значения приведены планки погрешностей в размере стандартного отклонения)

Для сравнения темпов роста сеголетков из разных выводков выбрали порог в 150 г. Раньше всех набрали этот вес детёныши в малых выводках: на 43 день от рождения самец в выводке самки «В» и самочка в выводке самки «Г», при этом приемные сусята в этих семьях, которые долго отставали в росте, смогли достичь веса в 150 г. на 51 и 52 дни (рис. 2В-Г). В выводке самки «А», где были 3 своих детёныша и 1 приёмш, на 50 день все 4 сеголетка весили чуть больше 150 г, при этом самочки достигли рубежа на 1 сутки раньше (рис. 2Б.). В такие же сроки (49-51 день) набрали вес сусята из выводка самки № 164 (рис. 2А). В вольере многолетней самки «Д» детёныши стали весить 150 г на 52, 56 и 64 сутки от рождения (рис.2Д), а 3 детёныша не успели набрать этот вес за время

экспериментального содержания в вольерах. Предполагаем, что отставание в наборе массы тела у сусят самой многодетной самки «Д» было связано как с более медленной прибавкой веса при молочном кормлении, так и с перенаселением вольеры при дальнейшем содержании.

Во всех выводках прослеживается опережение в наборе веса с 7-7,5 недельного возраста у детёнышей-самцов (рис. 2-3.)

Анализ внутривыводковой изменчивости массы детёнышей в зависимости от возраста не выявил достоверных различий в выводках самок «164», «А», «В» и «Г». В выводке самки «Д» достоверно отличалась динамика веса трех наиболее крупных детёнышей от самого мелкого самца (критерий Манна-Уитни, $U = 1019$, $p = 0,015$; $U = 1037,5$, $p = 0,0206$; $U = 1098$, $p = 0,0532$). К концу экспериментального содержания разновозрастный молодняк (65-77 дней) весил в среднем $183 \pm 6,5$ г ($n = 18$). Среди самых взрослых сеголетков (77 суток от рождения) максимальный вес 238 г набрал самец в выводке самки №164. Среди младших сусликов (64 суток от рождения) минимальный вес 136 г был у одного самца в выводке самки «Д», а максимальный вес 217 г в этот день был отмечен у приёмного самца в выводке самки «А». Самые крупные по весу сеголетки при этом внешне уже не отличались от своих матерей.

Крайние значения весов молодых сусликов в разных возрастных группах наглядно демонстрируют, что в зависимости от пола и индивидуальных особенностей разница в весе может значительно варьировать, а разброс весов смежных возрастных групп – сильно перекрывать (табл. 2).

Таблица 2. Средний вес сусят в зависимости от пола по неделям

дни	n	самцы, г $\bar{X} \pm \sigma$ N = 10	Lim min-max	n	самки, г $\bar{X} \pm \sigma$ N = 9	Lim min-max
0-7	62	$9,7 \pm 3,05$	3,8-15,9	58	$9,2 \pm 2,5$	4,3-14,7
8-14	70	$18,4 \pm 5,0$	7,6-29,9	63	$17,7 \pm 3,9$	10,5-27,2
15-21	70	$28,1 \pm 6,8$	12,9-39,0	63	$28,0 \pm 5,6$	15,4-40,8
22-28	70	$40,3 \pm 8,2$	23,0-58,5	63	$39,4 \pm 6,9$	27,3-57,0
29-35	70	$61,4 \pm 12,8$	32,0-93,0	63	$62,2 \pm 12,4$	40-92
36-42	43	$93,7 \pm 20,2$	49,0-144,0	38	$94,1 \pm 16,7$	64-143
43-49	42	$124,9 \pm 23,9$	68,0-163,0	42	$125,7 \pm 18,3$	96-173
50-56	53	$158,5 \pm 25,8$	99,0-195,5	52	$157,6 \pm 20,6$	125-199
57-63	25	$181,8 \pm 23,7$	124,5-216,5	25	$167,6 \pm 18,2$	140-207,5
64-70	19	$197,8 \pm 24,2$	136,0-229,0	19	$174,4 \pm 14,3$	143-208
71-77*	6	$216 \pm 20,9$	192,0-238,0	6	$186,8 \pm 6,5$	180-198

* данные за эти дни только для выводка самки «164»;

n – число взвешиваний

Это приводит к выводу, что в первые 2,5 месяца жизни возраст молодых сусликов правильнее указывать не в неделях, а в днях. Так, детёнышу-самцу с весом 10 г может быть 1 или 2 недели, весом 18 г – 2 или 3, весом 28 г – 2, 3 или

почти 4 недели и т.д. (табл. 2). Ошибка может составлять 1,5-2 недели. Сравнение показателей *ex situ* с полевыми данными разных лет подтвердило наше предположение.

Среди зверьков, отловленных нами на Косырёвском кладбище в 2016 году, были и сеголетки. Средние веса (г) сеголетков при отлове 1–3 июня составили $76,5 \pm 19,7$ ($n = 15$), при отлове 2–3 июля – $152,3 \pm 21,7$ ($n = 43$). Группу старших сеголетков, отловленных в начале июля, идентифицировали от взрослых по длине тела менее 18 см. Возраст молодняка определяли с учётом даты выхода сусликов с зимовки (31 марта – по сообщению зрителей кладбища), массового пробуждения (6 апреля), первым появлением детёнышей на поверхности (28 мая), учётом продолжительности беременности крапчатого суслика (24 дней) и началом выхода сусят из нор (24–25 день от рождения). На даты отлова 1-3 июня возраст детёнышей был определен как 24–32 дня. На дату отлова 2-3 июля – как 49–63 дня при предположении, что спаривание продолжалось около 14 дней. Сравнение весов молодых сусликов *in situ* 2016 г. и подобранных по возрасту *ex situ* 2017 г. показало следующее. Сеголетки *ex situ* в возрасте 24–32 дня ($48,1 \pm 11$, $n = 171$) были легче своих диких сородичей ($t = 5,5102$, $p = 0,001$), а в возрасте 49–63 дня ($160,6 \pm 25,0$, $n = 173$) – достоверно тяжелее ($t = 1,9870$, $p = 0,05$).

Морфологические признаки. В ходе исследований особое внимание было уделено регистрации появления хорошо заметных морфологических признаков. Новорожденные суслията безволосые, розово-сероватого цвета, глаза и уши закрыты, пальцы на передних и задних лапках сросшиеся. Через 4-5 дней кожа становится темно-серо-розоватой, появляются едва заметные вибриссы. С этого момента начинается быстрое развитие видовых признаков. Так как в литературе очень мало информации о наблюдениях за новорожденными суслиятами с подробным описанием внешнего вида при точном весе, мы оформили полученные данные в виде шкалы развития, которую можно использовать для определения возраста (до 1 месяца) выводков крапчатого суслика в лабораторных и полевых исследованиях (табл. 3).

Таблица 3. Шкала появления некоторых морфологических признаков и поведенческих реакций у детёнышей крапчатого суслика в зависимости от возраста и веса

сутки \bar{X}	Признаки и реакции	Самое раннее, сутки	Самое позднее, сутки	Вес, г $\bar{X} \pm S_x$	Lim вес, г	n
4	«Стрекочат» в гнезде	2	5	$8,8 \pm 0,4$	5,8-11,4	14
5	Потемнела кожа, на мордочке заметен легкий пушок, вибриссы 2-4 мм	5	6	$10,6 \pm 0,6$	5,8-14,8	16
6	Пальцы начинают разлипать на передних лапках	4	7	$11,4 \pm 0,5$	8,7-15,1	12
9	Через кожу просвечивают темные пятнышки	8	9	$13,9 \pm 0,9$	8,3-17,5	11

сутки \bar{X}	Признаки и реакции	Самое раннее, сутки	Самое позднее, сутки	Вес, г $\bar{X} \pm S_x$	Lim вес, г	n
10	Легкий «велюр» по всему телу	9	11	14,5 ± 0,8	8,3-17,9	12
10	Полное разлипание пальцев на передних лапках	9	11	15,0 ± 0,8	8,3-21,2	16
10	Ползают, опираясь на передние лапки	9	10	15,6 ± 0,8	12,5-17,9	7
12	Светлый крап хорошо выражен на голове	11	13	19,9 ± 0,8	14,3-25,3	16
14	Выраженный крап на всем теле	13	18	22,4 ± 1,0	12,9-29,9	21
15	Появление* нижних резцов	13	16	24,0 ± 1,2	12,9-32,1	19
15	Появление оборонительной реакции	13	17	24,1 ± 1,4	12,9-33,0	16
16	Полное разлипание пальцев на задних лапках	15	20	26,0 ± 0,9	18,2-32,3	21
18	Выдвижение анальных желез, издают слабый мускусный запах	17	18	30,1 ± 1,0	22,9-35,0	14
20	Открытие глаз	18	22	31,0 ± 1,2	20,8-39,0	21
22	Появление верхних резцов	20	23	32,9 ± 1,1	23,1-40,8	21
23	Открытие ушей	22	24	35,9 ± 1,8	22,7-44,6	14
24	Самостоятельный выход из домика	22	25	39,0 ± 1,5	30,6-45,5	10
25	Писк похож на взрослый	23	25	40,1 ± 2,1	30,0-46,0	7
25	Сидят на задних лапках, приподнимаются столбиком	25	25	40,9 ± 1,6	36,2-45,5	5
27	Начинают самостоятельно питаться (травы, семечки)	27	27	47,4 ± 1,9	41,3-52,0	5
35	Ужимки, любопытство и иные эмоции	35	35	78,4 ± 2,8	70,6-85,5	5

* – появление резцов: отмечается день, когда на десне только прорезался зуб

Анализ появления некоторых признаков (разлипание пальцев на передних лапках, появление выраженного крапа в шерсти, появление нижних резцов, разлипание пальцев на задних лапках, открывание глаз, появление верхних резцов), которые достаточно легко регистрировать, показал, что связь даты развития признака с возрастом и массой тела имеет нелинейный характер. То есть не всегда указанные признаки появляются раньше у более крупных детенышей, чем у более мелких (хотя запаздывание может указывать и на истощение) (рис. 4).

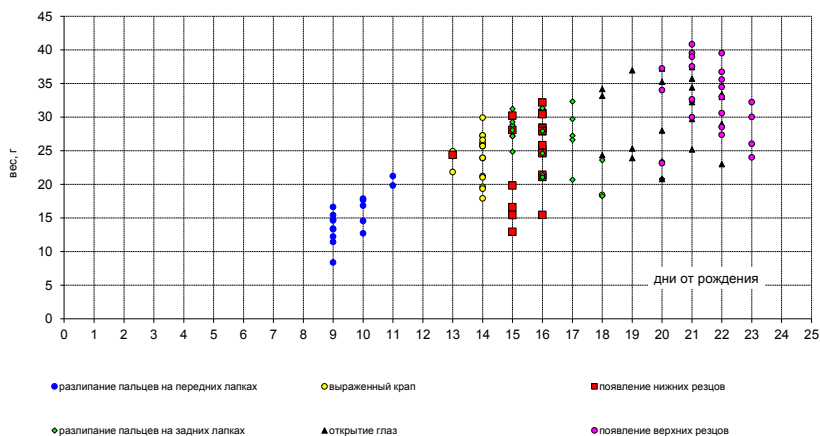


Рис. 4. Изменение морфологических признаков у детёнышей крапчатого суслика в зависимости от возраста и массы тела

Обсуждение результатов

Ранее показано, что при содержании выводков крапчатого суслика в лабораторных условиях часто наблюдается гибель молодняка. Так, по данным В. А. Лобкова (1999), через несколько дней после успешных родов и начала выкармливания гнёзда оказывались пустыми. При этом сусликов содержали в металлических клетках 35x23x27 см с гнездом из сухой травы или домиком для самки. Автор указывает, что месячного возраста в неволе достигали только некоторые выводки. В природе сохранность выводков крапчатого суслика в первый месяц после выхода из нор составляла 34–74%, а в первые 1,5–2 месяца самостоятельной жизни уже погибает более половины сеголетков. Для близких по биологии малого и длиннохвостого сусликов к моменту залегания в спячку сохранность молодняка составляет всего лишь 15–20% (Лобков, 1999). В нашем случае 59% всех рожденных сусят достигли возраста 65–77 дней, после чего они вместе с матерями были переданы в Липецкий зоопарк.

В нашем эксперименте соотношение самцов и самок в 8 помётах составило 1.1 (53%), что согласуется с ранними результатами. Так, в 18 помётах крапчатых сусликов на 54 самца пришлось 46 самок (Огнев, 1947), по другим данным в разных популяциях количество самцов составило от 51 до 55% (Попов, 1960; цит. по: Лобков, 1999).

Наблюдение за набором веса сусятами в постнатальный период показало, что данные по весу зверьков можно довольно точно использовать для определения возраста детёнышей только в первый месяц их жизни.

Опираясь на приведенные результаты по сравнению массы сеголетков 2016 и 2017 гг. из одной популяции можно говорить, что без точного знания

сроков сезонного развития популяции делать оценку возраста молодых сусликов через месяц-полтора самостоятельной жизни только по весу – сложно. Наши данные подтверждают большую неоднородность возрастных категорий сеголетков в природных популяциях, что связано как с растянутыми сроками спаривания у крапчатого суслика, так и с индивидуальными особенностями роста. Возможно, дальнейшее накопление данных при содержании крапчатого суслика в неволе и использование дополнительных метрических параметров позволят получить сравнимые и более точные результаты.

Ранее изучение особенностей веса суслика, связанных с полом показало, что разница в массе тела самцов и самок неполовозрелых крапчатых сусликов становится существенной только по достижении ими трехмесячного возраста, сохраняясь в последующем и у половозрелых (перезимовавших) особей (Олейник, Лобков, 2003). Нами достоверные различия в массе тела разнополюх сеголетков в возрасте до 65-77 дней тоже не выявлены, хотя тенденция стала уже заметной (рис. 5).

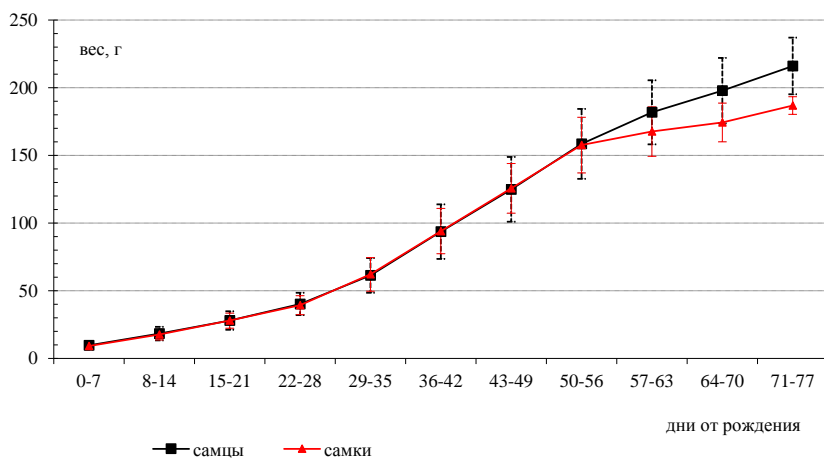


Рис. 5. Средние веса молодых самцов и самок крапчатого суслика по неделям с планками погрешности (стандартное отклонение).

Также мы смогли сравнить наши данные по весу одновозрастных сеголетков крапчатого суслика с аналогичными данными, полученными ранее в лабораторных условиях (Лобков, 1999; Олейник, Лобков, 2003) (табл. 4).

Оценка средних весов (\bar{X} – средняя, S_x – ошибка средней) молодняка одинакового возраста из разных популяций с помощью t-критерия Стьюдента показала, что зверьки из Липецкой популяции на 5, 10, 20 и 25 сутки достоверно отличаются бóльшим весом ($t = 4,6; 7,9; 8,7; 13,1$ соответственно при $p < 0,05$), достоверных отличий нет для возраста в 30 суток и есть тенденция к различию для 60–61 суток ($t = 2,0$ при $p = 0,05$).

Таблица 4. Сравнительные изменения массы тела крапчатого суслика в период постнатального развития из Липецкой и Причерноморской популяций

Возраст	Липецк, данные авторов			Одесса, по: Олейник, Лобков, 2003		
	n	$\bar{X} \pm S_x, \text{г}$	σ	n	$\bar{X} \pm S_x, \text{г}$	σ
5 суток	14	$10,0 \pm 0,6$	2,1	10	$7,2 \pm 0,4$	1,2
10 суток	19	$16,4 \pm 0,7$	2,9	19	$11,5 \pm 0,4$	1,5
15 суток	19	$23,7 \pm 1,3$	5,8			
20 суток	19	$30,7 \pm 1,2$	5,4	12	$16,1 \pm 1,1$	3,8
25 суток	19	$39,4 \pm 1,5$	6,4	7	$21,9 \pm 0,4$	1,1
30 суток	19	$53,9 \pm 2,0$	8,5	25	$57,9 \pm 4,0$	20,2
61 сутки (2 месяца)	16	$175,2 \pm 5,7$	22,7	49	$159,2 \pm 4,0$	28,2

Таким образом, при выращивании в неволе молодняк крапчатого суслика от рождения до двухмесячного возраста из северных районов своего ареала оказался более крупным по весу, чем молодые суслики из южных районов ареала – Северо-Западного Причерноморья. Можно предположить, что различия связаны с неодинаковыми условиями содержания, но, скорее всего, причина в географической неоднородности вида. На большом музейном материале ранее было показано, что в границах ареала крапчатого суслика проявляется направленная изменчивость морфометрических признаков и южные популяции, как правило, по размерам тела мельче северных; отмечается также укрупнение вида к востоку (Загороднюк, Федорченко, 1995).

Другими авторами также были доказаны существующие региональные отличия морфометрических характеристик взрослых особей крапчатого суслика: особи крапчатого суслика из степных популяций (Николаевская область) были более мелкими по сравнению с особями из лесостепной зоны (Полтавская область) (Сокур, Филипчук, 1977), суслики из Липецкой популяции более крупные по линейным параметрам в сравнении с Брянской популяцией и особями из Курской области (Проявка и др., 2017) и не отличаются от зверьков из Тамбовской области (Проявка, Шубина, 2016).

По срокам появления морфологических признаков наши данные хорошо согласуются с результатами, полученными при содержании выводков крапчатого суслика в лабораторных условиях (Лобков, Олейник, 2003), и являются более подробными, так как мы имели возможность работать с одной и той же группой новорожденных сусят на протяжении всего периода исследований. У причерноморских сусликов в лабораторных условиях глаза открывались на 22–23 день при весе зверьков 27–33 г (Лобков, 1999). По нашим данным это событие наступает в среднем на 20-е сутки ($n = 21$). У самых первых (14%) открытие глаз было зарегистрировано на 18-й день жизни, при этом масса тела зверьков была 24–34 г, у последних – на 22 день (19%) при массе 23–33 г. В помётах многоплодных самок открытие глаз у детёнышей происходило

неодновременно, при этом прослеживалась тенденция более ранней регистрации этого признака у более упитанных зверьков. При одинаковом весе у детёнышей из разных выводков разница в сроках открытия глаз может достигать двух суток. При этом у детёнышей в небольшом выводке, где они, как правило, более упитанные, глаза открывались раньше, чем у детёнышей из больших выводков. Полученные результаты позволяют предположить, что этот признак связан как с условиями роста, так, возможно, и с наследственностью животных.

Сравнение наших данных с данными постнатального развития для европейского суслика (Ozkurt et al., 2005) позволяет усомниться в приводимых авторами сроках появления некоторых морфологических признаков у близкого вида. Так, авторы указывают, что верхние и нижние резцы прорезались между 25 и 27 днями после рождения. По нашим данным у крапчатого суслика нижние резцы начинают прорезаться уже с 13 дня после рождения, а верхние – с 20 дня (табл. 3).

Заключение

Эксперимент по содержанию самок-рожениц крапчатого суслика в индивидуальных вольерах показал, что сохранность выводков до достижения сеголетками возраста в 2,5 месяца может составлять не менее 59%. Полученные результаты по весу крапчатого суслика в постнатальный период и данные о сроках появления некоторых морфологических признаков и поведенческих реакций в комплексе позволяют определять возраст от рождения до месячного возраста практически с точностью до 2–3 дней. Предлагается рабочая шкала для определения возраста сусят по данным параметрам.

В возрасте 3,5–5 недель жизни в экспериментальных условиях молодые суслики показали меньший вес, чем их ровесники в природных популяциях. Возможно, на это повлияли особенности эксперимента, при котором удалось сохранить жизни четырём зверькам, отстающим в развитии: самому маленькому в помете самки «Д» и трём детёнышам самки «Б», которых воспитали другие самки-роженицы. После месячного возраста, когда сеголетки начинают питаться самостоятельно, вольерное содержание способствует интенсивному накоплению жира, при котором в возрасте 7-8 недель веса зверьков *in situ* и *ex situ* становятся близкими по значению с последующим опережением в вольерных условиях.

Длительное содержание в небольших вольерах детёнышей сусликов – более 7-8 недель нецелесообразно, так как на рост молодняка могут оказывать действие факторы, связанные с особенностями поведения сусят (индивидуальная агрессивность, социальность и т.д.) и присутствием самки. Для повышения показателей развития сусят в первые недели их самостоятельной жизни, оптимального времени нахождения вместе с самками, перевод в общие вольеры для обретения видовых навыков и т.п. необходима дальнейшая отработка содержания самок-рожениц с выводками в условиях *ex situ*.

Высокая сохранность детёнышей при создании самкам-роженицам необходимых условий и положительный опыт по подкладыванию детёнышей в выводки к другим самкам указывают на перспективность использования при

реинтродукции комплексного подхода, сочетающего создание полувольных резервных популяций крапчатого суслика в природных мегавольерах с сохранением выводков в условиях *ex situ*.

Благодарности. Выражаем глубокую благодарность член-корреспонденту РАН, заместителю директора Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН д.б.н. А.В. Сурову за ценные советы при оформлении рукописи и администрации природного парка «Олений» за возможность проведения исследований.

Список используемых источников

- Власов А., Брандлер О. Крапчатый суслик исчез в Курской области? / Степной бюллетень. 2011. № 33. С. 35.
- Демянчик В. Т. Крапчатый суслик *Citellus suslicus* (Güldenstaedt, 1770), *Spermophilus suslicus* (Güldenstaedt, 1770) // Красная книга Республики Беларусь, 2006, [Электронный ресурс]. URL: <http://redbook.minpriroda.gov.by/animalsinfo.html?id=11> (дата обращения 11.03.2019).
- Загороднюк И. В., Федорченко А. А. Аллопатрические виды среди грызунов группы *Spermophilus suslicus* (Mammalia) // Вестник зоологии. 1995. Вып. 5 – 6. С. 49 – 8.
- Ильяшенко В. Ю., Шаталкин А. И., Куваев А. В., Комендантов А. Ю., Бритаев Т. А., Косьян А. Р., Павлов Д. С., Шилин Н. И., Ананьева Н. Б., Туниев Б. С., Семёнов Д. В., Сыроечковский Е. Е., Морозов В. В., Мищенко А. Л., Рожнов В. В., Поярков А. Д. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные России: Материалы к Красной книге Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 69 с.
- Климов А. С. Суслик крапчатый *Spermophilus suslicus* (Güldenstaedt, 1770) / Красная книга Воронежской области: в двух т. Том 2: Животные. Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. С. 417.
- Лобков В. А. Крапчатый суслик Северо-Западного Причерноморья: биология, функционирование популяций. Одесса: Астропринт, 1999. 272 с.
- Марченко Н. Ф. Исчезновение крапчатого суслика *Citellus suslicus* в окрестностях Хопёрского заповедника // Териофауна России и сопредельных территорий: Материалы Междунар. совещ. М., 2003. С. 215.
- Межжерин С. В. Суслик крапчатый *Spermophilus suslicus* (Güldenstaedt, 1770) // Красная книга Украины. Животные. Изд.: «Глобалконсалтинг», 2009. 624 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://redbook-ua.org/ru/item/spermophilus-suslicus-gueldenstaedt/> (дата обращения 07.02.2018).
- Недосекин В. Ю. Современное состояние крапчатого суслика на севере Среднерусской возвышенности // Экологические исследования в заповеднике «Галичья гора»: сб. статей. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2007. Вып. 1. С. 133 – 135.

- Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран. Грызуны. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1947. Т. 5. С. 142 – 162.
- Олейник Ю. Н., Лобков В. А. Постнатальное развитие крапчатого суслика // Вісник Одеського національного університету. 2003. Т. 8, вип. 6. Біологія. С. 131 – 136.
- Остапенко В. А. Зоопарки Северной Евразии и решение проблемы сохранения редких видов животных // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы 7-й Междунар. научно-практич. конф. М., 2017. С. 56 – 58.
- Пиванова С. В., Шубина Ю. Э. К вопросу о необходимости регуляции крапчатого суслика в условиях природно-антропогенных ландшафтов Липецкого района // Экологическая безопасность региона: Материалы Междунар. научно-практической конф. Брянск: Изд-во «Курсив», 2009. С. 276 – 277.
- Пиванова С.В., Шубина Ю.Э. Городское кладбище как место сохранения популяции крапчатого суслика // Видовые популяции и сообщества в антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики. Материалы XI Междунар. научно-практической экологической конф. Белгород: ИПЦ ПОЛИТЕРРА, 2010а. С. 177 – 178.
- Пиванова С. В., Шубина Ю. Э. Состояние популяции крапчатого суслика в природно-антропогенном ландшафте городского кладбища и его окрестностей // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: сборник научных статей. Тула, 2010б. С. 268 – 270.
- Пиванова С. В., Шубина Ю. Э. Экологические особенности локальной популяции крапчатого суслика – *Spermophilus suslicus* (Guldenstaedt, 1770), населяющей городское кладбище // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2011. № 3 (98). Вып. 14. С. 134 – 140.
- Проявка С. В., Шубина Ю. Э. Морфологическая характеристика крапчатого суслика *Spermophilus suslicus* ряда областей европейской части России // «Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных»: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 70-летию кафедры «Зоология и экология» Пенз. Гос. ун-та и памяти проф. В.П. Денисова. Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. С. 82.
- Проявка С. В., Шубина Ю. Э., Савинецкая Л. Е., Шекарова О. Н. Морфологическая характеристика крапчатого суслика *Spermophilus suslicus* Центральной части европейской России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2017. № 2 (18). С. 3 – 10.
- Попов В.А. Млекопитающие Волжско-Камского края. Казань: Изд-во АН СССР, 1960. 467 с.
- Родимцев А. С. Новые находки поселений крапчатого суслика в Мичуринском районе Тамбовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2012. Т. 17, вып. 2. С. 784 – 785.
- Русин М.Ю. Феномен исчезновения сусликов на Украине в XX веке // Тези доповідей конференції молодих дослідників-зоологів. 2011б. С. 12 – 13.
- Сапельников С. Ф., Долгополов И. А. Начальный опыт реинтродукции крапчатого суслика на территории природного парка «Олений» Липецкой области //

Териофауна России и сопредельных территорий: Матер. Междунар. совещ. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2016а. С. 373.

- Сапельников С. Ф., Долгополов И. А. Первые итоги реинтродукции крапчатого суслика на территории природного парка «Олений» Липецкой области // «Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных»: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 70-летию кафедры «Зоология и экология» Пенз. Гос. ун-та и памяти проф. В.П. Денисова. Пенза: Изд-во ПГУ, 2016б. С. 86.
- Сапельников С. Ф., Долгополов И. А. Некоторые черты поведения крапчатого суслика при интродукции // VI Всероссийская конференция по поведению животных: Материалы научной конференции. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2017. С.141.
- Смыкова А. В., Родимцев А. С. Состояние поселений крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld., 1770) в Тамбовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2014. Т. 19, вып. 1. С. 217 – 219.
- Соколов А. С., Лада Г. А. Крапчатый суслик *Citellus suslicus* (Güldenstädt, 1770) // Красная книга Тамбовской области: животные. Тамбов: ИЦ «Тамбовполиграфиздат», 2000. С. 324.
- Сокур И. Т., Филичук Н. С. Морфофизиологические особенности географических популяций малого и крапчатого сусликов // Вестник зоологии, 1977. Вып. 5. С. 8 – 11.
- Титов С.В. Современное распространение и изменение численности крапчатого суслика *Spermophilus suslicus* в восточной части ареала // Зоол. журн. 2001. Т. 80, вып. 2. С. 230 – 235.
- Тихвинский В. И., Соснина Е. Ф. Опыт исследования экологии крапчатого суслика методом экологических индикаторов // Вопросы экологии и биоценологии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1939. Вып. 7. С. 141 – 155.
- Флинт В. Е. Стратегия сохранения редких видов в России: теория и практика. М.: ГЕОС, 2000. 200 с.
- Шаповалов А. С., Присный А. В. Суслик крапчатый *Spermophilus suslicus* Guldenstadt, 1770 / Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. Официальное издание. Белгород: ОАО «Белгородская областная типография», 2005. С. 512.
- Шилова С. А. Вопросы контроля численности и охраны сусликов России (род *Spermophilus*) // Аридные экосистемы, 2011. Т. 17, № 4 (49). С. 104 –112.
- Шилова С.А., Неронов В.В., Шекарова О.Н., Савинецкая Л.Е. Динамика поселений крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld., 1770) на северной границе ареала // Известия РАН. Серия биол., 2010. Вып. 5. С. 619 – 624.
- Głowacinski Z., Makomaska-Juchiewicz M., Polczynska-Konior G. (eds.) Red List of Threatened Animals in Poland. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, 2002. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nationalredlist.org/species-information/?speciesID=42103> (дата обращения 24.03.2019).

- Gueldenstaedt I. A.* Mus Suslica // *Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*. Ser. 2. T. 14. 1770. S. 389 – 402. [Электронный ресурс]. URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10081989> (дата обращения 09.03.2019).
- Ozkurt S.X., Yigit N., Colak E., Sozen M, Gharkheloo M.M.* Observations on the ecology, reproduction and behavior of *Spermophilus* Bennet, 1835 (Mammalia: Rodentia) in Turkey // *Turkish Journal of Zoology*. № 29. 2005. P. 91 – 99.
- Piskorski M.* *Spermophilus suslicus* (Guldenstaedt 1770) Suszeł perełkowany. In: Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Eds. P. Adamski, R. Bartel, A. Bereszyński, A. Kepel, Z. Witkowski. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2004. P. 445 – 450.
- Próchnicki K., Styka R.* Zwierzęta polujące na susły. In: Suszeł perełkowany – monografia przyrodnicza. Ed. K. Próchnicki. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, 2008. P. 80 – 87.
- Ramos-Lara N., Koprowski J. L., Kryštufek B., Hoffmann I. E.* *Spermophilus citellus* (Rodentia: Sciuridae). *Mammalian Species*, № 46. 2014. P. 71 – 87.
- Tacu D.* Resting Metabolic Rate of Lactating and Developing *Citellus citellus* // *Acta theriol.*, 23, 18. 1978. P. 297 – 301.
- Zagorodnyuk, I., Glowacinski, Z. & Gondek, A.* *Spermophilus suslicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T20492A9208074. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T20492A9208074.en>. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/20492/9208074> (дата обращения 24.03.2019)
- Ziółek M., Koziel M., Czubla P.* Zmiany liczebności populacji susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* w polsce wschodniej // *Pol. J. Natur. Sc.*, Vol 32 (1). 2017. P. 91 – 104.

СВЕТИЛЬНИКИ LII UV-MASTER ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ СИНТЕЗА ВИТАМИНА D

Э. Сычева, Т. Хенце

LII Light Impex Henze GmbH, Германия

Аннотация. Описаны преимущества использования светильников UV-Master для животных зоопарков: рептилий, птиц, мелких млекопитающих. Их преимущества перед обычными ультрафиолетовыми светильниками, используемыми в настоящее время.

Ключевые слова: витамины, солнечный спектр, экспозиция, металлогалогеновые УФ-лампы

LII UV-MASTER LAMP FOR STIMULATION VITAMIN D SYNTHESIS

E. Sycheva, T. Hentse

Annotation. The advantages of using UV-Master luminaires for animal zoos: reptiles, birds, small mammals are described. Their advantages over conventional ultraviolet lights currently in use.

Keywords: vitamins, solar spectrum, exposure, metal halide UV lamps

Витамин D отвечает за регуляцию уровня кальция и фосфора в крови, обеспечивающих нормальный рост и прочность костей. Дефицит витамина D может привести к рахиту, аномалиям роста, снижению иммунитета, кожным заболеваниям, мышечной слабости и ломкости костей. Витамин D₂ (эргокальциферол) поступает в организм с пищей. Витамин D₃ (холекальциферол) синтезируются в коже только под действием солнечной радиации и тепла. УФ-Б лучи переводят 7-дегидро-холестерол в превитамин D₃, который при оптимальной температуре очень быстро трансформируется в витамин B₃. Длинноволновые УФ-Б лучи и УФ-А лучи длиной до 335 нм ответственны за защиту от перепродукции витамина D₃. Они включают механизм распада превитамина D₃ на ламистерол и тахистерол, а также перевод витамина D₃ в неактивную форму супрастерол. Таким образом, без солнечного освещения нарушается регуляция уровня витамина D и возможна опасная передозировка при добавлении его в рацион.

Нехватка солнечного спектра в закрытых вольерах компенсируется специальными УФ-лампами марки Echo Terra, Lucky Reptile, ZooMed, и др. Они предлагаются в вариациях от 25 до 100 Вт и широко распространены на рынке. Но есть несколько пунктов, которые говорят не в пользу этих ламп.

1. В силу своей небольшой мощности лампы должны располагаться на расстоянии 15-30 см от головы животного, т.е. в поле зрения посетителей. Это нарушает эстетику экспозиции.



2. Вторым недостатком этих широко распространенных ламп – частое корродирование цоколя в вольерах с повышенной влажностью и короткие замыкания (рис. 1). Иногда при этом разрывает саму лампу. Линейные трубчатые лампы 25Вт и 40Вт с цоколем G13 сталкиваются с той же проблемой.

Рис. 1. Корродирование контактов цоколя E27

3. Третьим недостатком – срок службы лампы. Даже наиболее профессионально разработанная для подсвечивания животных лампа OSRAM Ultravitalux имеет срок службы 300 часов. В зависимости от интенсивности подсвечивания требуется до 3 ламп в год.
4. Четвертый недостаток – необходимость дополнительного приобретения или конструкции светильника.
 5. Кроме того, не все лампы, имеющиеся на рынке, безопасны для животных. Многие трубчатые, компактные или ртутные лампы, эмитирующие с пиком в коротковолновом ультрафиолете, вызывают заболевания глаз (фотоконъюнктивит, фотокератит). Рекомендацию к применению ламп для животных можно дать основываясь на соотношении УФ-индекса к общему выходу УФ-Б. Солнечный свет характеризует соотношением 1:20...1:40. Чем меньше это соотношение, тем больше доля коротковолновых лучей в спектре. Лампы с соотношением 1:7...1:12 не рекомендуются к применению (Baines, 2010).

Изучив эти недостатки, мы подобрали оптимальные металлогалогеновые УФ-лампы с непрерывным спектром, имитирующим солнечный свет. Рассмотрим их особенности на примере лампы L1N14041941 150 Вт, daylight в светильнике UV-Master. Аналогичным спектром обладают наши лампы мощностью 70, 250, 1000 и 2000 Вт.

На рис. 2 показан спектр лампы L1N14041941 в светильнике UV-Master Junior L1N14032960, солнечный спектр, кривая продукции витамина D3 и график разрушения ДНК. Наша лампа не эмитирует в области волн, разрушающих ДНК. Благодаря общей интенсивности в области УФ-Б лампа вносит большой вклад в синтез витамина D3, несмотря на снижение интенсивности излучения между 315 и 325 нм.

На рис. 3 отображены измерения УФ-интенсивности. Соотношение между долей УФ-Б и УФ-А излучения в среднем 1:10 соответствует таковому у солнечного света.

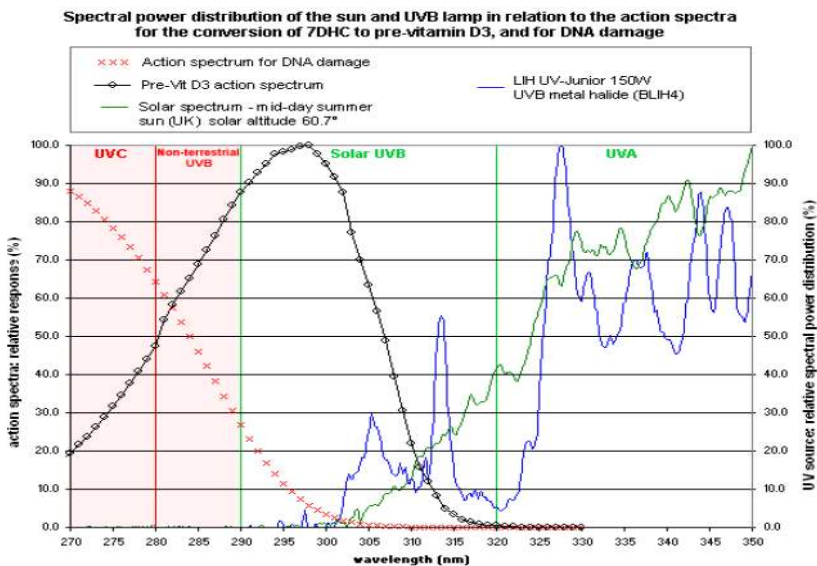


Рис. 2. Спектральное распределение лампы L1H14041941 150 Вт в светильнике с защитным стеклом

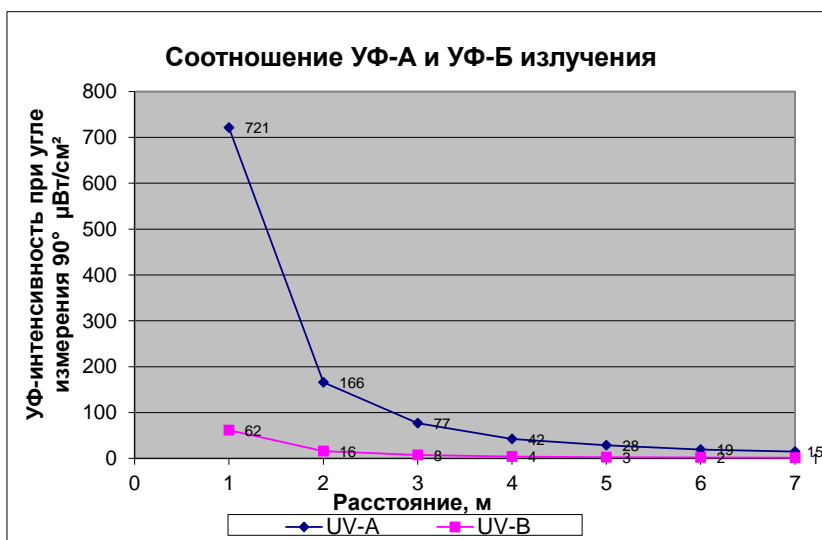


Рис. 3. Соотношение УФ-А и УФ-В излучения лампы L1H14041941 150 Вт

Параллельно с нашими собственными измерениями лампа была протестирована ветеринаром Френсис Бэйнс. Она отмечает «...небольшую интенсивность УФ-Б при показаниях УФ индекса 5,5, соответствующего 4-й зоне Фергюссона (Ferguson at all., 2009). Например, на расстоянии 50 см от лампы через 20 часов работы фиксировано 71 $\mu\text{Вт}/\text{см}^2$ УФ-Б. В природе при естественном солнечном освещении и УФ индексе 5,5 наблюдается 270 $\mu\text{Вт}/\text{см}^2$. Таким образом, лампа ЛИН эмитирует в спектре, несколько сдвинутом в коротковолновую область. Соотношение значения УФ-индекса к общему выходу УФ-Б 1:12,7» (Baines, 2016, 2). Благодаря достаточной интенсивности в области УФ-А наша лампа обеспечивает необходимую саморегуляцию уровня витамина D₃. На основе нескольких лет наблюдения животных, облучаемым этой лампой, никаких нарушений в здоровье отмечено не было.

При сравнении нашей лампы с другими производителями оказалось, что три наиболее распространенные металлогалогеновые лампы PAR30 и PAR38 эмитируют УФ-Б в типичных для ртутных ламп длинах волн 297 нм, 302 нм и 313 нм. В отличие от них наша лампа обладает более непрерывным спектром и показывает существенное увеличение интенсивности в диапазоне волн 300-310 нм с мощным пиком на 305,5 нм. Эта длина волны обладает очень высокой фотобиологической активностью. Добиться такого феномена с помощью ранее известных ламп не удавалось (Baines, 2016).

Таблица 1. Линейка ЛИН УФ-А/УФ-Б ламп

	Номер	Описание	Срок службы	UVB спад	Индекс цветопередачи	Световой поток	Цветовая температура
1	ЛИН14041974	UV 70W skylight Rx7s	500ч	30%	60	3.000лм	15.000K
2	ЛИН14041961	UV 150W skylight Rx7s	500ч	30%	60	6.000лм	15.000K
3	ЛИН14041941 LL	UV 150W daylight LL Rx7s	4000ч	35%	80	13.000лм	5.200K
4	ЛИН14041970 LL	UV 250W skylight LL Fc2	6000ч	30%	80	13.000лм	10.000K
5	ЛИН14041965	UV 1000W skylight K12s	800ч	30%	70	45.000лм	15.000K
6	ЛИН14021965 LL	UV 1000W warmlight LL K12s	2000ч	30%	90	90.000лм	4.500K
7	ЛИН14031965 LL	UV 1000W daylight LL K12s	2000ч	30%	80	90.000лм	6.000K
8	ЛИН14041962	UV 2000W skylight K12s LA	800ч	30%	70	110.000лм	15.000K
9	ЛИН14031962	UV 2000W daylight K12s SA	2000ч	30%	80	210.000лм	6.000K
10	ЛИН14021962	UV 2000W warmlight K12s SA	800ч	30%	90	220.000лм	4.500K
11	ЛИН14011962	UV 2000W warmlight K12s LA	800ч	30%	65	230.000лм	4.000K

Кроме того, лампа характеризуется отличной интенсивностью видимого света, обладает высокой цветопередачей и широким диапазоном, включая все

УФ-А лучи. Она обладает хорошей цветопередачей. На расстоянии 120 см лампа выдает 5.780 лк и отлично подходит для общего освещения. Срок службы лампы 4000 часов (daylight версия) и 800 часов (skylight версия). Рекомендуются для рептилий и жителей пустыни, мелких млекопитающих.

Такой же спектр был положен в основу ламп другой мощности, которые мы в настоящий момент предлагаем (табл. 1).

Даже самая совершенная лампа не может применяться без поджигающего устройства, рефлектора и т.д. Поэтому кроме самой лампы мы разработали оптимальное решение «под ключ». Наши светильники L1H UV-Master особенно хорошо подходят для зоопарков, общественных террариумов, ландшафтных парков, океанариумов. Их особенности:

1. Ударопрочные корпуса (ИК08) выполнены из алюминиевого литья с порошкообразным покрытием, и снабжены надежным кронштейном для монтажа.

2. Потолочный или настенный монтаж на высоте до 5 м позволяет убрать светильники из поля зрения посетителей.

3. Для светильников 1000 и 2000 Вт наружный балласт можно разместить на расстоянии до 50 м от светильника, вынеся его из помещений с повышенной влажностью и температурой. Это позволяет широко применять наши светильники в экспозициях тропических лесов. В светильниках мощностью 150 и 250 Вт используется встроенный балласт.

4. Сами светильники обладают IP 66 степенью влаго- и пылезащиты. Их можно мыть струей горячей (или холодной) воды под напором 10 Бар. Минимальные затраты времени и средств на очистку.

5. Оптимально подобранное сочетание лампы и поджигающего устройства обеспечивает максимальную отдачу и долгий срок службы.

6. Специальное стекло пропускает УФ-А и УФ-Б лучи, но отсекает опасный жесткий ультрафиолет УФ-С. Защитная решетка, находящаяся перед стеклом, не только предохраняет стекло от ударов, но и предотвращает касание нагретой поверхности.

7. Светильники работают в диапазоне температур $-25^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$.

В настоящее время UV-Master выпускается в 49 возможных вариациях, покрывающих потребности большинства видов животных, птиц и рептилий. Комбинирование различных мощностей и набора сменных рефлекторов (рис. 4) позволяет универсально использовать один и тот же прибор для самых разных вольеров, модулировать одно облучаемое лежбище или направлять рассеянный свет по всему вольеру.

Кроме того, UV-Master предлагается в двух модификациях: с обычным балластом и с электронным балластом, для животных с высокой частотой зрительного восприятия, таких как вараны, хамелеоны, змеи, птицы и др.

Разницу в работе обоих человеческий глаз не улавливает, но с помощью более чувствительной фототехники мы уловили момент выключения лампы при работе с обычным балластом (рис. 5а).

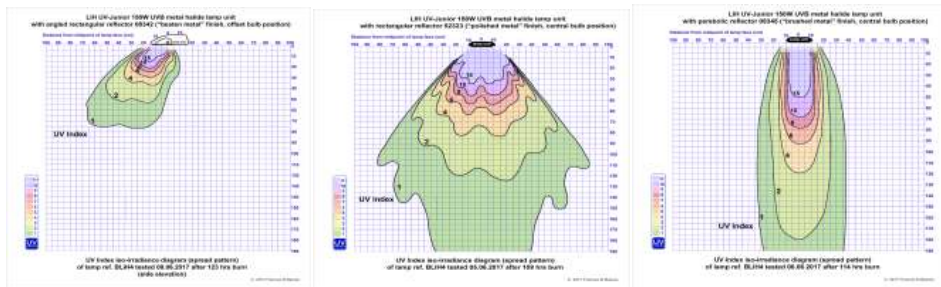


Рис. 4. Влияние рефлектора на распределение УФ-индекса.



Рис. 5 а) 1000Вт при работе с обычным балластом

б) 1000Вт при работе с электронным балластом

В такой момент животные «спнут». С помощью электронного балласта мы выпрямляем сигнал и момент выключения лампы существенно укорачивается, что особо важно для видов с высокой зрительной чувствительностью. Кроме того наши лампы предоставляют УФ-лучи, видимые для некоторых рептилий (Vaines, 2009). Обычные лампы освещения не эмитируют в этой области спектра вообще.

Мы предлагаем на выбор две концепции облучения. UV-Master версии daylight, с высокой цветопередачей и малой интенсивностью УФ может быть включен весь день без опасности перепродукции витамина D₃ и используется также для общего освещения вольера.

Если требуется только кратковременное профилактическое «купание» в лучах ультрафиолета, используем версию skylight. По опыту Мюнхенского зоопарка, у крокодилов выработался условный рефлекс на кратковременное включение UV Master 2000 Вт. Ко времени включения они собираются под лампу и конкурируют за лучшее место.

Еще один эффект был достигнут с помощью применения LHN UV-Master Junior 250W в Dieren Park Amersfoort, Голландия. Наряду с профилактикой

рахита был инвертирован суточный ритм мышей-сонь, находящихся в закрытом вольере. Теперь они активны в момент открытия зоопарка к большой радости посетителей.

Список видов, здоровье которых уже поддерживается с помощью LHN UV-Master приведен ниже в табл. 2

Таблица 2. Текущие проекты

Aquatis Lausanne	Комодский варан (<i>Varanus komodoensis</i>), крокодилы, гадюка-носорог (<i>Bitis nasicornis</i>), зеленая мамба (<i>Dendroaspis viridis</i>), пятнистый древолаз (<i>Dendrobates tinctorius</i>)
Tierpark Hagenbeck	кошачий лемур (<i>Lemur catta</i>), гигантские черепахи, тамарины (<i>Saguinus</i>), крыланы (<i>Pteropodidae</i>), воскоклювые попугаи (<i>Loriini</i>)
Zoo Dresden	Белки (<i>Callosciurinae</i>), императорский тамарин (<i>Saguinus imperator</i>), броненосцы (<i>Cingulata</i>)
Wilhelma Zoo	Черепахи
Moscow Zoo	павильон слонов
Münster Allwetterzoo	Спрингбок (<i>Antidorcas marsupialis</i>), полосатая фиджийская игуана (<i>Brachylophus fasciatus</i>), черепахи, аравийская ящерица (<i>Omanosaura jayakari</i>), амеивы (<i>Ameiva chrysolema</i>), шипохвосты (<i>Uromastyx</i>), игуана-носорог (<i>Cyclura cornuta</i>)
Munich Zoo	крокодилы и змеи
Leipzig Zoo	Коалы (<i>Phascolarctos cinereus</i>), экспозиция саванны: даманы (<i>Hyracoidea</i>), носороги
Tierpark Bern	Игуана-носорог (<i>Cyclura cornuta</i>), крокодилы, варан макрея (<i>Varanus macraei</i>), пантерный хамелеон (<i>Furcifer pardalis</i>), императорский тамарин (<i>Saguinus imperator</i>)
Nürnberg Zoo	Рептилии и экспозиция пустыни
Zoo Zürich	Золотистоголовая львиная игрунка (<i>Leontopithecus chrymelas</i>)

другие зоопарки
Duisburg, Cologne,
Rapperswill,
Kronberg etc.

В заключение стоит сказать, что мы проводим расчет необходимой УФ-интенсивности для конкретных видов по Вашему запросу, консультируем по режимам работы UV-Master и проводим обучение на месте.

Примеры инсталляций в зоопарках



Аквариум-terrариум Aquatis (Швейцария)

1. жабы и лягушки - UV Master Junior 150Вт
2. комодовый варан -

- 2 UV Master 2000Вт 15000К
- 1 UV Master 2000Вт SPOT R2 15000К
- LED светильники 5000К
- UV-Master скрыты от взглядов посетителей



Тропическая экспозиция, зоопарк Цюриха (Швейцария), гигантские черепахи -

- 1 UV Master Junior 250Вт за деревом не должен быть в поле зрения посетителей или альтернатива UV Master 2000Вт SPOT на высоте 5-10 м.
- Имеющийся прозрачный купол со временем стал непроницаемым для УФ лучей. Необходимо либо заменять купол, либо инсталлировать один UV-Master.



Зоопарк Дрездена, вольер коал

- Расстояние 1,5 до 2 м
- Замена ULTRA VITALUX 300W на UV Master 250W с широким углом рассеяния
- Результат – более равномерное облучение различных мест нахождения коал.

Список использованных источников

- Baines, F.M. 2010. Photo-kerato-conjunctivitis in reptiles. In: Sabine Öfner, Friederike Weinzierl (editors). Proc. ARAV 1st Int Conference on Reptile and Amphibian Medicine, Munich Mar 4 - 7 March 2010. Verlag Dr. Hut, 80538 München, Germany. P. 141–145.
- Baines F.M. 2016. Light Impex Henze GmbH LIH UV-Junior 150watt Metal Halide Lamp LIH14041941 prototype 150watt Rx7s 6500K Non UVP bulb. (writed report)
- Baines F.M. Reptile Lighting Information. Reptiles Magazine. 2009
<http://www.reptilesmagazine.com/Reptile-Health/Habitats-Care/Reptile-Lighting-Information/>
- Ferguson, G. W., Brinker, A. M., Gehrman, W. H., Bucklin, S. E., Baines, F. M. & Mackin, S. J. 2009. Voluntary exposure of some western-hemisphere snake and lizard species to ultraviolet-B radiation in the field: how much ultraviolet-B should a lizard or snake receive in captivity? *Zoo Biology*, 28 URL <http://dx.doi.org/10.1002/zoo.20255>.
- Henze P.T. 2018. Ultraviolet Radiation for Animals. Robust and water proof devices operating from a safe distance. Mid-Year Meeting of Reptile Taxon Advisory Group of EAZA in Lausanne. April 2018.

ТАКИНЫ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

Т.П. Черемных, К.Р. Хужанов

ГАУ «Московский зоопарк»

Аннотация. Показан десятилетний опыт содержания и разведения двух неродственных групп сычуаньских такинов, содержащихся в Московском зоопарке (основная территория) и его филиале – Питомнике редких видов животных. Всего из 16 детенышей, родившихся в зоопарке и его питомнике, выжило 12. Большинство их было отправлено в другие зоопарки. Описаны приемы содержания и кормление такинов.

Ключевые слова: сычуаньский такин, исчезающий вид, рождение детенышей, кормление, поведение.

TAKINS IN THE MOSCOW ZOO

T.P. Cheremnykh, K.R. Khuzhanov

Abstract. The ten-year experience of keeping and breeding two unrelated groups of Sichuan takins contained in the Moscow Zoo (main territory) and its branch, the Nursery of Rare Animals, is shown. Out of 16 cubs born in the zoo and its nursery, only 12 survived. Most of them were sent to other zoos. The methods of keeping and feeding takins are described.

Keywords: Sichuan takin, endangered species, cubs, feeding, behavior.

В Московском зоопарке содержится сычуаньский такин (*Budorcas taxicolor tibetana*). Такинов относят к отряду парнокопытных млекопитающих, семейству полорогих, роду такинов. В роде – единственный вид. Кроме сычуаньского выделяются еще три подвида, различающиеся в основном окраской: мишми-такин, бутан-такин и золотистый такин [1]. Вид включен в Красную книгу МСОП как исчезающий.

Вид и человек

Местное население Азии, где обитают эти животные, издавна охотилось на такинов. К счастью никаких целебных свойств, как многим другим животным, такинам не приписывали, поэтому они сохранились до наших дней, хотя и стали редкими. Мясо шло в пищу, шкура на одежду или жилище. Однако интенсивная охота на этих животных не велась.

Научное описание было сделано еще в середине XIX века, а первый живой такин попал из Бирмы в зоопарк Лондона еще в 1909 году, но и сегодня этот зверь в неволе редкость [2].

Распространение и места обитания

Такин распространен на северо-востоке Индии, в Тибете, Непале, Китае. Ареал представленного в зоопарке подвида ограничен Китайской провинцией Сычуань [2].

Обитает такин в горах, у верхней границы леса в субальпийских и альпийских лугах со скальными участками, зарослями рододендрона или низкорослого бамбука, на высоте от 2,5 до 5 тыс. метров над уровнем моря.

Зимой, когда выпадает снег, такины спускаются в глубокие долины, поросшие густым подлеском [3].

Внешний вид и морфология

Такин – очень своеобразный зверь. По систематическому положению он близок к козлам и баранам, но больше похож на быка со своей тяжелой головой с широкой мордой, мощными короткими ногами и крупными размерами: длина тела такина 170-220 см, вес – до 350 кг. Половой диморфизм заметно выражен – самцы значительно крупнее самок. Рога есть у животных обоих полов, по форме они схожи с рогами гну. Копыта на средних пальцах у такинов широкие и округлые, на боковых – удлинённые, сильно развитые. Короткий хвост (15-20 см) почти незаметен под длинной шерстью. Шерсть такинов удивительно красива: густая и особенно длинная на нижней стороне тела, на шее и боках. Волосы тонкие, обильно смазаны жиром, что предохраняет животных от очень высокой влажности и туманов, которые постоянны в местах их обитания. Окрашены такины в золотистые, красноватые или серовато-рыжие красивые тона. В окраске самок серый цвет присутствует в большей степени, чем в окраске самцов [3].



Рис. 1. Самка такина с детенышем в Московском зоопарке

Образ жизни и социальное поведение

Такины – одни из наименее изученных копытных. Активны они бывают в основном на рассвете и закате. Держатся небольшими группами от 10 до 35 животных. Старые самцы живут поодиночке. К своим участкам такины очень привязаны, неохотно покидают их даже при рубке леса, скрываясь в зарослях бамбука. Такины бегают быстро, но застигнутые врасплох, затаиваются, – поведение, редко встречающееся у взрослых копытных.

Питание и кормовое поведение

Такины – жвачные животные, которые с весны до осени отдают предпочтение травам, листьям и веткам более 130 видов растений высокогорной флоры. Зимний рацион состоит из веток, хвои и листьев вечнозеленых деревьев, бамбука и рододендрона. Животные очень пугливы. В постоянных местах обитания такины прячутся в укромных местах, кормиться выходят лишь к вечеру, а утром снова скрываются. Потревоженное стадо всегда спешит укрыться в зарослях. В местах обитания такины протаптывают тропы к солонцам.

Размножение и развитие

Брачный период у сычуаньского такина в природе приходится на июль и август. Во время гона взрослые опытные самцы, которые обычно держатся поодиночке, присоединяются к группам самок. В это время такины образуют большие скопления.

Беременность продолжается около 8 месяцев. Рождается, как правило, один детеныш. В трехдневном возрасте он уже следует за матерью. В возрасте 14 дней малыш начинает пробовать траву и нежные листочки, через месяц доля растительной пищи в рационе начинает стремительно возрастать, но мать продолжает кормить его молоком еще несколько месяцев. Половая зрелость наступает в 2,5 года. В природе такины живут до 12-15 лет.

Содержание такинов в Московском зоопарке

В 2019 году исполнилось 10 лет содержанию такинов в Московском зоопарке. Впервые на экспозиции такины появились после командировки директора зоопарка (в те годы) В.В. Спицина в Китай. Пару этих необычных животных привезли из Пекинского зоопарка в январе 2009 года, в канун «года Быка». Крупный яркий самец и скромно окрашенная самка поселились в просторном вольере Новой территории между вольерами лошадей Пржевальского и оленей Давида. Через некоторое время после переезда самка неожиданно пала. Новая семья появилась у такина в 2010 году. Из Китая поступила группа животных – самец и две самки. В Московский зоопарк прибыла самка, родившаяся в 8.11.2006 г. Ее, поместили в вольер самца. Оставшуюся пару новых животных отправили в Зоопитомник зоопарка, находящийся в Волоколамском районе Московской области [4]. По плану должны были появиться две неродственные линии такинов. Это и случилось.

Ниже представляем результаты разведения сычуаньских такинов в самом зоопарке (табл. 1) и в его Зоопитомнике.

Таблица 1. Рождение сычуаньских такинов в Московском зоопарке

	Мать	Отец	Дата рождения	Пол	Куда убыл
1	Род. 8.11.2006 г. Прибыла из Пекинского зоопарка 9.11.2010 г. Поступила покрытой.	Неизвестен	9.02.2011	1/0	Пал 14.02.2011 г. (Парез задних конечностей, с рождения не вставал).
2	--/--	Род. 11.05.1999 г. Поступил из Пекинского зоопарка 16.01.2009 г.	13.11.2011	1/0	В Берлинский зоопарк.
3	--/--	--/--	22.05.2013	1/0	В Зоопитомник.
4	--/--	--/--	10.07.2014	1/0	В Липецкий зоопарк 21.04.2015 г.
5	--/--	--/--	2.06.2015	1/0	19 .05.2016 в зоопарк г.Гродно.
6	--/--	--/--	23.04.2016	0/1	Оставлена в стаде.
7	--/--	--/--	21.02.2017	1/0	В г. Кострома 11.10.2018 г. (вес при отправке 230 кг)
8	--/--	--/--	16.05.2018	1/0	Находится в стаде.
9-	--/--	--/--	9 .03.2019	1/0	В вольере с самкой.

Восемь из девяти детенышей от этой пары благополучно выращены и отправлены в другие зоопарки, кроме самки, родившейся в 2016 году и последних двух самцов (2018 и 2019 гг.), которые находятся в стаде на экспозиции (табл. 1).

Разведение такинов в Зоопитомнике

Такинов, в количестве двух (1.1) экземпляров Зоопитомник получил из Китая в 2010 году. Животные были помещены в просторный вольер, стены которого выполнены из сетки «Торнадо» и для большей безопасности ограждены по внутренней стороне электропастухом, где оба такина содержались вместе с целью дальнейшего получения от них потомства. Вели они себя по отношению

друг к другу вполне мирно. Отсутствие в Зоопитомнике посетителей предполагает успешное разведение животных, без лишнего стресса.

В 2012 году получили первый приплод, это была самочка, которая благополучно выросла под матерью и была передана в Берлинский зоопарк (Германия).

К сожалению, изначально конструкцией вольера не было предусмотрено раздельное содержание самца и самки, поэтому контролировать время гона было невозможно. И, если первый приплод получили в апреле, то последующие приплоды мы получали со сдвигом на месяц в сторону более холодного времени года. Роды происходили во всех случаях ночью, что сильно сказывалось на выживаемости детенышей.

К примеру, в 2013 году, приплод получили в марте 26.03. Это был самец, который позднее пал в возрасте 6 месяцев, из-за несвертываемости крови, получив травму рога (кровь не могли остановить в течение трех дней).

В 2014 году получили самца, он родился 24.02, ему был присвоен номер учета 140031. Теленок благополучно вырос под матерью и был отправлен в зоопарк «Лукоморье» ст. Голубицкая, Краснодарского края.

В 2015 году родилась самочка в январе 17.02 и пала 19.02. с диагнозом транспозиция магистральных артерий (не открылся большой круг кровообращения).

В 2016 году 25.01 родилась самка номер 160024, которая благополучно выросла под матерью и содержится в отделе «Копытные животные» Зоопитомника.

В 2017 году 03.02 родилась самка такина, которая была нежизнеспособна и пала 05.02.2017 г.

В 2018 году 21.01. получили приплод, самца, который имеет номер 180024 и благополучно растет в стаде. Таким образом, из семи детенышей, выросло 4.

Очень важным является тот момент, что в 2017 году были реконструированы вольеры для содержания такинов. Представилась возможность отделить самца от самки, тем самым, сдвигать время гона (к примеру, в 2018 году самец был выпущен к самке в августе, поэтому мы надеемся получить приплод в теплое время года, что значительно повысит шансы получить жизнеспособных телят.

Условия содержания такинов в зоопарке

Вольер такинов разделен на смотровую часть (для наблюдения животных посетителями) и внутреннюю (для перегона животных, уборку и др. манипуляций). Вольеры оборудованы тремя подвесными сенными кормушками, тремя чесалками и одной «бодалкой». Над двумя сенными кормушками имеются навесы от непогоды и деревянные щиты под ними для отдыха животных.

Во внутреннем вольере, который разделен перегонным шибером, находятся два домика: один небольшой без двери, для укрытия (160-375-300 см), второй – большой (неправильной формы прямоугольной трапеции 565-350-270-

475 см), с тремя шиберами и дверью в служебный коридор. Этот домик состоит из двух частей, во второй содержатся олени Давида, но при необходимости эта часть может также использоваться для отлова или лечения такинов.

Во внешнем смотровом вольере в передней его части находится ров со стоком, отделяющий животных от посетителей, растет дуб, ствол которого огорожен полубревнами, 2 больших пня для игр молодняка, в дальней части вольера растет четыре дерева (два маньчжурских ореха и два конских каштана) также огороженных длинным забором из полубревен. Для комбикормов и овощей имеются деревянные переносные кормушки. Во всех вольерах в июле 2015 года были установлены уровневые автопоилки. В осенне-зимний сезон животным воду для питья даем из металлических баков.

Кормление и уборка вольера такинов

Такины относятся к особо опасным животным, поэтому их обслуживают бесконтактным методом. Утром, на время уборки вольера, животных перегоняют во внутренние вольеры с домиками. Предварительно раскладываем небольшое количество комбикормов и овощей в этих вольерах – в кормушки, в домиках, на деревянный щит. Открываем перегонную дверь в вольер, животные переходят. Если такинов надо разделить, то можно перекрыть кого-то в большом домике или в одном из внутренних вольеров. Животные переходят во внутренний вольер и принимаются за корма. В это время в экспозиционном вольере проводим уборку экскрементов, остатков сена (травы, веток). Очищаем деревянные кормушки, прометаем вольер, ров. Зимой очищаем снег с кормовой площадки, входных и боковых ворот. Наливаем свежей воды в бак, если система водоснабжения отключена, или промываем автопоилку. При жаркой сухой погоде – свыше +23°C включаем автополив. После уборки вольера закладываем корма – сено (траву) в сенные кормушки, веники (ветки) подвешиваем на деревянный забор. Комбикорма и измельченные овощи, и фрукты $\frac{1}{2}$ рациона, насыпаем в деревянные кормушки. Закрываем входные ворота и выпускаем животных в смотровой вольер. Потом проводим уборку внутренних вольеров. Во второй половине дня, перед вторым кормлением (дается вторая половина рациона, состоящего из овощей, фруктов, комбикормов и веток) такинов также перегоняем во внутренние вольеры. Вечером автополив отключаем.

Кормление такинов, находящихся в неволе, из-за многообразия приемлемых видов кормов особой трудности не представляет [6].

Рацион такинов в Московском зоопарке

С 2009 г. сычуаньских такинов кормили по следующему рациону (табл. 2).

Таблица 2. Состав кормов для такинов в 2009 г.

Наименование корма	Количество на голову в сутки (кг)	Примечание
Комбикорм для копытных	1,5	
Мюсли для лошадей	0,7	2 раза в неделю
Хлеб ржаной	0,7	сухари
Отруби	0,3	
Овес	0,5	плющенный
Ячмень	0,3	плющенный
Овсянка (геркулес)	0,5	плющенная
Льняное семя	0,1	
Фрукты	1,5	Яблоки, груши
Морковь	3,5	
Свекла	0,5	
Тыква/кабачки	2,0	сезонно
Сено (люцерна)	2,0	зима
Сено (луговое)	4,0	зима
Веники, шт.	5	зима
Бамбук	3,0	Кр. лето
Ветки	10,0	лето
Трава	1,0	лето
Соль(лизунец)вволю		
Премикс	0,1	
Лизунец KNZ с железом	0,1	
Лизунец KNZ с селеном	0,1	
Глицерофосфат кальция	0,1	
Витаминно-минеральный премикс	0,1	
Итого кормов:	20,61	зима
	35,11	лето

Бамбук не является обязательным кормом, используется при наличии. Со второй половины 2014 года, сычуаньские такины были переведены на другой рацион (табл. 3), где увеличено количество комбикормов (комбикорм для травоядных, мюсли для лошадей, злаково-бобовая травяная мука). Были изъяты из рациона все зерновые корма и уменьшено количество овощей и фруктов. Сено, трава оставлены без изменений. Количество веток и веников – увеличено (кг, шт.).

Изменение рациона не повлияло на размножение такинов, они быстро привыкли к новым кормам и продолжают ежегодно приносить потомство. В Московском зоопарке гон у такинов растянут и может длиться с марта по ноябрь. После гибели новорожденного детеныша на пятый день (9.02.2011-14.02.2011), самка пришла в охоту, была покрыта в марте и в этом же году родила жизнеспособного детеныша (2011 г.). Самец во время ухаживания за самкой обнюхивает и облизывает ее морду, уши, под хвостом. При этом верхняя губа у

него часто поднята, если самка в это время мочится, можно увидеть, как он пьет ее мочу. Копуляция, длящаяся всего 2-3 секунды, происходит после перегона галопом с перерывом в несколько секунд [6].

Таблица 3. Современный рацион такинов в Московском зоопарке

Наименование корма	Единица измерения	Кол-во корма на голову в сутки зима\лето	Примечание
Морковь	кг	1\0,5	
Свекла	кг	0,5\0,3	
Яблоки	кг	0,8\0,5	При отсутствии в составе мюслей
Картофель	кг	0,3\0,5	
Тыква	кг	1,5\1,5	Осень-зима
Лук\чеснок	кг	0,2\0,2	
Комбикорм гранулы	кг	0,7\0,7	
Мюсли для лошадей	кг	1,5\1,5	
ВТМ злаково-бобовое	кг	1,5\0,3	
Сено	кг	4\0,5	
Трава	кг	-/10	
Сено люцерны	кг	2\-	
Ветки	кг	-/8	
Веники	шт.	8\-	
Мел каменный	кг	0,04\0,04	Или толченый
Соль лизунец KNZ железо	кг	0,02\0,02	
Соль лизунец KNZ селен	кг	0,01\0,01	
Соль лизунец каменная	кг	0,01\0,01	

Примечание: На групповое содержание может добавляться до 50% грубых и зеленых кормов. А стельным и кормящим самкам вводится дополнительно до 50% рациона. (снимается при возрасте молодняка 6 месяцев). На молодняк от 6 месяцев до 1 года вводится 50% взрослого рациона.

Телята такинов рождаются темного цвета. Темная шерсть с более светлыми серовато-коричневыми пятнами. Ноги более темные. На шее черная грива, переходящая в черный ремень по всему позвоночнику до хвоста. Эта грива с ремнем сохраняются до 2,5 лет. С двух лет шерсть на гриве и ремне начинает светлеть и обретает общую окраску тела. К трем годам грива и ремень после линьки исчезают, у половозрелых животных – черная грива и ремень отсутствуют. Вокруг глаз у новорожденных видны светло-бежевые очки, на

месте будущих рожек – светлая полоска (почти белая.) После рождения теленка мать вылизывает его, и через 30-45 минут детеныш встает на ноги, а через 1,5-2 часа сосет мать. На следующий день после родов в вольере находим послед, не съеденный матерью. Первую неделю самка проявляет агрессию, если кого-то видит, бодает металлические двери, смотровые окна, защищает детеныша. Если не замечает наблюдения, ведет себя спокойно. Малыш постоянно следует за матерью и, в случае опасности, скрывается у не под животом. Но с каждым днем отходит от нее все дальше. Много времени проводит на больших бревнах, стоящих в центре вольера, прыгая по ним. Самка перемещается осторожно, стараясь не наступить на детеныша и все время держит его в поле зрения.

Телята такинов очень активны, первое время регулярно сосут мать, через 2-2,5 часа, в течении, примерно, 12-15 минут. После еды детеныш обычно отдыхает с матерью, лежит рядом с ней на щите или залезает к ней на спину. На 3-4 день детеныш пробует есть листочки с веников, травинки. Детеныш, рожденный в феврале, на пятый день пытался грызть иголки с сосновых веток. В двухнедельном возрасте телята начинают регулярно понемногу есть сено и листья. В большом домике у такинов была установлена специальная лампа для обогрева домика в холодное время года. На пол подстилается солома. Но когда не было лампы, самка помогала в воспитании детеныша из предыдущего приплода, рожденного в феврале, обогревала, лежала рядом на щите, если мать отходила или детеныш лежал между ними, облизывала его, играла с ним. Самец такин агрессию к детенышам не проявляет, но на время кормления мешанкой самца лучше отделять т. к. он не прочь поест у самки из кормушки. Если в семье такинов остается детеныш из предыдущего приплода, он тоже не проявляет агрессии к малышу, дружелюбно настроен, много времени проводит в играх с ним. К месячному возрасту такины уже активно едят сено (траву) и листья, а также пробуют корма из деревянной кормушки (мешанку), но продолжают активно сосать мать. При этом интервал между кормлениями увеличивается. Детеныши быстро растут, концы рогов у теленка видны уже через 3,5 месяца, а через 5 месяцев ростом он уже достает до плеча матери, но продолжает сосать ее до 8-8,5 месяцев. Он и потом пытается присосаться к матери, но она не подпускает его.

Линька у молодых животных проходит незаметно. С ростом молодняка, его меховой покров светлеет и черный ремень на спине становится ярче. Взрослый самец тоже хорошо перелинивает, его шерсть всегда в хорошем состоянии, много времени он проводит за чесалкой, проходя мимо нее чешет спину и бока, щеки. Самки линяют хуже, они реже пользуются чесалкой и у них на боках, с весны до конца лета, можно видеть клочки свалывшейся шерсти. Это наблюдалось у взрослой самки и у молодой после двух лет. У нашей взрослой самки при обездвиживании, во время обрезки копыт, свалывшуюся шерсть счесывают или обстригают. Несмотря на то, что такинам регулярно дают подкормку для суставов и копыт, у взрослой самки дважды проводили обрезку копытного рога – в 2017 и 2018 годах. Взрослому самцу обрезка копыт не проводилась в связи с его преклонным возрастом.

Заключение

В Московском зоопарке с 2011 по 2019 год от пары такинов было получено 8 живых детенышей, не считая первого, который пал на пятый день после рождения (самку привезли покрытой). В Зоопитомнике из 7 рожденных выросло 4 теленка. Эти результаты несколько хуже, и могут объясниться разным качеством родителей и меньшим вниманием к животным в питомнике. 5 такинов из самого зоопарка и 2 из Зоопитомника были переданы в другие зоопарки, еще 5 находятся вместе с родителями (в стадах для «ремонта» поголовья). Можно считать, что Московский зоопарк внес свой вклад в размножение этих редких и красивых животных.

Такины содержатся в Московском зоопарке уже 10 лет. Животные стареют, нашему быку в этом году (род. 11.05.1999 г.) исполняется 20 лет и возможно скоро будет необходимость в переукомплектовке группы такинов. Но для этого необходимо: обновление интерьера вольера (который не менялся с времени поступления животных), замена старого оборудования в вольере – в первую очередь смена металлических ворот с петлями на откатные, которые должны работать на пульте и вручную (по Т.Б. и охране труда). Ворота находятся с двух сторон вольера, со стороны вольера оленей Давида и рядом с вольерой лошади Пржевальского и верблюда. Петли на воротах проржавели и не выдерживают нагрузки. При открывании они часто ломаются. В 2017 г. при завозе песка в вольер одна створка ворот упала, что могло привести к несчастному случаю, сломанную петлю починили (приварили), но не заменили.

Для обновления интерьера в вольере сычуаньских такинов необходима смена временно установленного пня и бревна, которые уже развалились (прошло 10 лет) на разноуровневое ступенчатое деревянное сооружение (или сооружение из камней и бетона в виде горки) для нормального развития и игр молодняка (лазанья, карабканья, прыжков), т.к. это горные животные. А отдельно стоящие плохо укрепленные пеньки могут травмировать такинов.

Также пора делать общий ремонт вольера, бетонное покрытие рва рассыпалось, потрескалось. Просел фундамент у стены. Необходима замена старых бревен забора и покраска, а также подсыпка грунта.

Для водных процедур в жаркое время вода должна поступать на бетонное покрытие, чтобы избежать размыва дерна и проседания грунта (ров).

Для улучшения питания необходимо обеспечить большее разнообразие лиственных и хвойных веток в течение года (веников). В нашем зоопарке такины получают только ивовые ветки (2-3 вида, зимой 2-3 вида хвойных, дополнительно). В вольере животное с удовольствием поедает опавшие листья растущих в вольере деревьев – дуба, маньчжурского ореха, конского каштана, съедают желуди. В отношении питания и обогащения рациона, ежедневный доступ животных к молодым побегам деревьев очень важен.

В Хайленд Уайлдлайф парке (Шотландия) для такинов используют пищевую добавку, обогащенную медью (Grovit Sheep) каждые три месяца, это особенно важно в период размножения и выращивания потомства. Кроме этого,

там такины получают в корм более 30 видов растений (деревьев, кустарников) [5]. Таким образом, несмотря на хорошие результаты по содержанию и разведению сычуаньских такинов в Московском зоопарке, есть пути улучшения и оптимизации их дальнейшего содержания.

Список используемых источников

1. Банников А.Г., Флинт В.Е. Отряд Парнокопытные (Artiodactyla) // Жизнь животных. Том 7. Млекопитающие. М., 1989.
2. Винсент Д., Саймон Н., Фишер Д. Красная книга. М., 1976.
3. Зверь с золотым руном // Новгородские ведомости. № 63 (2693). 29 октября 2005.
4. Московский зоопарк. Официальный сайт. Доступ свободный: www.moscowzoo.ru
5. Ричардсон Д. Общие принципы содержания такинов / <http://earaza.ru> – раздел «Переводы».
6. Naylor A.D., Richardson D., Sellar M., Harley J. Philbey A. Girling S. Clinical signs, antemortem diagnostics, and pathological finding associated with *Mycobacterium avium* subspecies Paratuberculosis infection in Mishmi Takin (*Budorcas taxicolor taxicolor*) // Journal of Zoo and Wildlife Medicine. 49 (2). 2018. P. 412-419.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ «ПУЩИНОГОРЬЯ»

Д.Ю. Лепёхина¹, Г.Н. Выкиданец², Е.П. Лепёхина³, А.М. Коновалов¹

¹Кафедра зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова ФГБОУ
ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина; ²МБОУ СОШ №1;
³ООО ИЛ «Тест-Пушино»

Аннотация. В настоящее время возросла роль экологических знаний во всём комплексе естественных и общественных наук, а экологический подход становится необходимым при решении многих задач, служит основой для мероприятий по охране природы и рациональному природопользованию. Проблема рационального природопользования касается каждого человека, обязанного сохранить природное разнообразие живых объектов, в том числе экологическую жемчужину России — «Пушиногорье», для своих потомков.

Ключевые слова: экологическая тропа, «Пушиногорье», загрязнение, мусор, почва, вода.

STUDY OF THE STATE OF THE “PUSHCHINOGORYE” ECOLOGICAL TRACK

D.Yu. Lepyokhina, G.N. Vykidanets, E.P. Lepyokhina, A.M. Konovalov

Abstract. At present, the role of environmental knowledge in the whole complex of natural and social sciences has increased, and an ecological approach is becoming necessary when solving many problems, and serves as the basis for nature conservation and rational environmental management. The problem of rational nature management concerns every person who is obliged to preserve the natural diversity of living objects, including the ecological pearl of Russia — “Pushchinogorye”, for the future generations.

Keywords: ecological trail, "Pushchinogorye", pollution, garbage, soil, water.

Экологическая тропа «Пушиногорье» является «музеем под открытым небом». Это одна из важнейших достопримечательностей города. Красоту окского берега ученые отметили еще при выборе места для самого академгородка, а градостроители сделали все, чтобы уберечь при застройке уголки дикой природы. На протяжении всех лет существования города его жители стремились сохранить на городской территории естественные ландшафты. С этой целью в 1973 году взялись они за сбор необходимых материалов, на основе которых 5 лет спустя была учреждена «Охранная зона памятников истории и природы». Эта зона явилась основой формирующегося «музея под открытым

небом». Здесь, вдоль окского берега, была заложена в 1982 году экологическая тропа.

Тропа начинается от храма Михаила Архангела и заканчивается за Пущинским водопадом. Проходит на небольшом расстоянии от берега Оки по очень живописным местам. При этом она позволяет посетить все основные достопримечательности, расположенные в этой части Пущино. Она обходит археологические объекты Пущинское городище и Селище Пущино, проходит по территории заброшенной старинной усадьбы Пущино-на-Оке. Также, идя по этой тропе, можно посетить карстовые провалы и одно из самых знаменитых мест в Пущино — пущинский родник с водопадом. По дороге можно встретить много интересных птиц и увидеть красивые и редкие образцы подмосковной флоры, особенно, если совершать маршрут весной.

Протяженность тропы 1800 метров. Каждый объект на восьми смотровых площадках обозначен информационным щитом.

Местные жители называют экологическую тропу «музеем под открытым небом», а в музее, как известно, собирают самые интересные и ценные экспонаты. Поэтому в сохранении чистоты и биологического разнообразия этого места должны быть заинтересованы все жители города Пущино, но, несмотря на это и местные, и приезжие оказывают своей деятельностью ощутимое отрицательное влияние на состояние экологической тропы.

Цель работы: Исследовать и оценить степень загрязнения экологической тропы города Пущино.

Задачи:

1. Выделить участки тропы для отбора образцов почв и воды, провести испытания проб на базе аккредитованной лаборатории ИЛ «Тест-Пущино» и проанализировать полученные результаты.

2. Выявить и исследовать основные источники загрязнения, указать время разложения мусора в почве, наносимый им ущерб природе.

3. Предложить, если возможно, вторичное использование источников загрязнения.

Материал и методы.

Было выбрано 3 участка:

№1 – 200 м по экологической тропе от начала маршрута;

№2 – 400 м по экологической тропе от начала маршрута;

№3 – 700 м по экологической тропе от начала маршрута

Для анализа образцов почв использовались следующие методики:

1. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом.

2. Методика выполнения измерений массовой доли (валового содержания) мышьяка и сурьмы в твердых сыпучих материалах атомно-абсорбционным методом с предварительной генерацией гидридов.

3. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах почв гравиметрическим методом.

Для анализа образцов воды использовались следующие методы:

1. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции с прямой электротермической атомизацией проб.

2. Методика измерений атомно-абсорбционным методом.

3. Методика выполнения измерений фотометрическим методом.

4. Методика выполнения измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых и природных вод титриметрическим методом.

Также были зафиксированы основные местоположения скоплений мусора. Была изучена литература о сроках разложения различных видов мусора, ущербе наносимом природе, и о возможности вторичного использования.

Результаты исследований. Экологическая тропа имеет привлекательное местоположение и является объектом частого посещения туристами с целью отдыха. Весьма нередко на территории тропы можно встретить автомобили. Анализ почв, взятых в этих местах, показал более высокий уровень загрязнения токсичными элементами и нефтепродуктами.

Очень важным экологическим показателем на тропе является качество почвы и воды. Было взято три пробы почвы с различных точек на тропе: № 1 — 200 м по экологической тропе от начала маршрута, № 2 — 400 м по экологической тропе от начала маршрута, № 3 — 700 м по экологической тропе от начала маршрута и две пробы воды: ручей (вблизи точки забора — 400 м) и вода из водопада. На базе испытательной лаборатории ИЛ «Тест-Пушино» — сектора оптических методов испытаний были проведены испытания проб почвы и воды. Все анализы с химическими реактивами и измерения проводились в присутствии сотрудников лаборатории с соблюдением правил техники безопасности. Результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Результаты измерения образцов почв

Определяемый показатель	Допустимые нормы		Наименование точки взятия		
	ПДК	ОДК	№1	№2	№3
Свинец, мг/кг	32,0	30,0	3,7*	22,1**	6,7*
Кадмий, мг/кг	0,5		0,075*	0,42**	0,12*
Мышьяк, мг/кг	2,0	2,0	1,2*	1,9**	1,3*
Медь, мг/кг	33,0	3,0	6,7***	36,6****	12,3***
Цинк, мг/кг	55,0	23,0	24,8****	96,6****	39,4***
Марганец, мг/кг		1500	153*	500*	280*
Никель, мг/кг	20,0	4,0	4,6****	13,5****	12,0****
Кобальт, мг/кг		5,0	1,1*	1,9*	1,95*

* – Содержание элемента не превышает норм ОДК и ПДК; ** – Содержание элемента не превышает норм ОДК и ПДК, но приближается к данным значениям; *** – Содержание элемента превышает только ОДК; **** – Содержание элемента превышает ОДК и ПДК.

Из таблицы 1 следует, что все три участка исследований загрязнены никелем и медью, причем превышение наблюдается как по показателю ОДК (ориентировочно-допустимые количества), так и по показателю ПДК (предельно-допустимые концентрации).

Наибольшие превышения практически по всем показателям (от 1,5 по мышьяку до 6 раз по свинцу) выявлены на точке взятия №2, особенно много меди (3,0–5,5 раз, по сравнению с №3 и №1 точками), цинка (2,4–2,8 раз, по сравнению с №3 и №1 точками) и никеля (1,1–2,9 раз, по сравнению с №3 и №1 точками), а наименьшие – на участке №1.

Под нефтепродуктами понимают различные виды топлива (бензин, дизельное топливо и др.), смазочные материалы, т.е. их валовое содержание в пробе почвы, без определения номенклатуры. В таблице 2 приведены результаты исследования почвы на содержание нефтепродуктов.

Таблица 2. Результаты испытаний образцов почв на содержание нефтепродуктов

Определяемый показатель	Допустимые нормы ПДК	Наименование точки взятия		
		№ 1	№ 2	№ 3
Нефтепродукты, мг/кг	300,0	Не обнаружено	160,0**	Не обнаружено

** – Содержание элемента не превышает норм ОДК и ПДК, но приближается к данным значениям.

При анализе таблицы 2, также видно, что только на точке взятия №2 присутствуют нефтепродукты, а на оставшихся точках 1 и 2 даже отсутствуют следы нефтепродуктов.

Одним из химических показателей загрязненности воды органическими и минеральными веществами является перманганатная окисляемость. Природа органических веществ, растворенных в воде, разнообразна: гуминовые кислоты почв, органические соединения растений, химические соединения антропогенного характера. Фосфаты и полифосфаты являются еще одним информативным показателем антропогенного загрязнения воды. В нашем случае источником полифосфатов могут быть сточные воды, содержащие моющие средства, так как недалеко от мест забора воды располагаются частные дома. Результаты измерений образцов воды представлены в таблице 3.

Оценка результатов исследования воды, а также анализ литературных источников [1-5], позволили сделать заключение: вода из водопада и ручья, несмотря на то что содержит ядовитые и отравляющие вещества, пригодна к использованию в хозяйственной деятельности человека. Также небольшое содержание данных веществ не окажет сильное воздействие на флору и фауну исследуемого района.

Регулярные посещения и наблюдения за состоянием экологической тропы показали, что основным источником загрязнений является деятельность людей,

т.е. антропогенный фактор. Данное обстоятельство подтвердилось проведенным химическим анализом почвы и воды, а также в ходе наблюдений были отмечены четыре крупных свалки, несколько кострищ и отдельные мелкие скопления мусора.

Таблица 3. Результаты измерений образцов воды

Определяемый показатель	ПДК	Наименование образца	
		Вода из водопада*	Вода из ручья*
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /л	5,0	0,27	0,74
Фосфаты, мг/л	3,5	0,32	0,72
Свинец, мг/л	0,03	0,0001	0,0004
Кадмий, мг/л	0,001	0,00001	0,00001
Мышьяк, мг/л	0,05	0,0001	0,0001
Медь, мг/л	1,0	0,0014	0,0013
Цинк, мг/л	1,0	0,033	0,028
Марганец, мг/л	0,1	0,002	0,014
Хром, мг/л	0,5	0,0007	0,0009
Никель, мг/л	0,1	0,0006	0,0005

* – Содержание элемента не превышает норм ОДК и ПДК

При последнем посещении было зафиксировано на территории тропы место, в котором находится мусор, собранный в мешки и приготовленный для вывоза.

Таблица 4. Состав мусора, собранного в мешки на территории экологической тропы

Наименование мусора	Время разложения	Ущерб природе	Вторичное использование
Пищевые отходы	1-2 недели	Гниющие пищевые отходы – источник опасных микроорганизмов. При гниении выделяются газы	Компостирование (получение перегноя). Получение биогаза
Текстиль (хлопок, лен)	2-3 года	Хлопковая и льняная ткань безвредны	Переработка в войлочные изделия. Утеплитель.
Макулатура	От 2 до 10 лет	Сама бумага безвредна, но краска выделяет ядовитые вещества	Переработка в оберточную бумагу, картон. Компостирование
Синтетический текстиль	До 100 лет	Выделяет при разложении ядовитый газ	Переработка в утеплитель
Металлотара (банки из-под напитков)	Сотни лет на суше, несколько десятков лет	Острые края травмируют животных. В банках скапливается вода, в которой размножаются	Переплавка

	в пресной воде	личинки кровососущих насекомых.	
Пластмассовые изделия	От 100 до 500 лет	Большое количество животных погибает в результате заглатывания пластмассовых отходов. При сжигании выделяются диоксины	Сплавленную смесь различных пластиков используют для изготовления массивных сооружений (барьеры, колонны, стены, кровельные материалы).

Используя справочные материалы [3-5], мы выделили виды мусора, часто встречающиеся на экологической тропе, изучили время их разложения, ущерб, наносимый природе, а также предложили вторичное использование.

Результаты и рекомендации представлены в таблице 4.

Выводы

1. Опираясь на результаты измерений, можно сделать вывод о том, что самой загрязненной является «точка» № 2 – 400 м. Именно в точке № 2 чаще всего оставляют свои автомобили люди, приезжающие на пикники и рыбалку. Этим и вызвано высокое содержание аналитически определенных компонентов.

2. Сильно превышено содержание в почве, особенно в точке № 2, таких элементов, как цинк (загрязняющее вещество первого класса опасности), медь (загрязняющие вещества второго класса опасности).

3. В образце почвы № 2 присутствуют нефтепродукты. Хотя их содержание также не выше нормы, но на эту концентрацию (160 мг/кг) стоит обратить внимание. Нефтепродукты являются распространенным техногенным загрязнителем, при разливах которых на длительное время нарушается нормальное функционирование почвенной экосистемы, ухудшается почвенное плодородие и резко меняется интенсивность и направленность окислительно-восстановительных процессов. Вблизи данной «точки» протекает ручей с чистой водой. Сам собой возникает вопрос о возможном загрязнении почв русла ручья и как следствие его воды.

Две другие «точки» № 1 и № 3 «чистые» (уровень содержания представленных элементов в разы меньше по некоторым показателям), а нефтепродукты отсутствуют.

4. Анализ воды из водопада показывает, что в ней присутствуют малые концентрации токсичных элементов и это дает нам право говорить о его (водопаде) гипотетической чистоте.

Список используемых источников

1. Назаров, А.В. Влияние нефтяного загрязнения почвы на растения / А.В. Назаров // Пермь: Вестник пермского университета. Серия: биология № 5, 2007. – С. 134–141.

2. Брызгалина, Е.В. Экология Подмосковья. / Брызгалина Е.В., Дедков Ю.М., Зубов В.И. и др. – М., 2003. – 584 с.
2. Беспалов, Ю.В. Тропы в природу / Ю. В. Беспалов. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 68 с.
3. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».
4. ГН 2.1.7.2041-06 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».
5. ГН. 2.1.5.689-98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В Г. МОСКВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРОВ

Е.А. Макарова, Е.О. Виткова
ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина,
lelemakarov@mail.ru, katya.vit.97@mail.ru

Аннотация. Проведено исследование качества питьевой воды с использованием различных видов фильтров, на примере проб воды, взятых в ВАО г. Москвы в осенний период. Проанализированы полученные данные и приведены рекомендации по использованию фильтров.

Ключевые слова: водопроводная вода, общие и органолептические показатели, общее микробное число (ОМЧ), ионообменный фильтр.

ANALYSIS OF THE QUALITY OF DRINKING WATER IN MOSCOW WITH USE OF VARIOUS FILTERS

E.A. Makarova, E.O. Vitkova

Abstract. A study of the quality of drinking water using various types of filters was carried out, using water samples taken in the HLW of Moscow in the autumn as an example. The data obtained are analyzed and recommendations for the use of filters are given.

Key words: tap water, general and organoleptic indicators, total microbial number (TBC), ion-exchange filter.

Качество питьевой воды зависит от многих факторов, например, местности, где она добывается, степени и методов очистки, но также оно должно соответствовать определённым нормам и правилам. Их несоответствие и превышение какого-либо показателя может привести к ухудшению здоровья человека. Сегодня для того, чтобы повысить качество водопроводной воды люди часто используют различные фильтры.

Для того, чтобы убедиться, что водопроводная вода не наносит вред здоровью человека и соответствует всем нормам, было проведено исследование питьевой воды разных способов фильтрации в Восточном административном округе г. Москвы.

Целью работы было исследование питьевой воды при помощи различных бытовых фильтров.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной проблеме.
2. Изучить состав воды из водопровода, после фильтрации фильтром марки «Гейзер-3» и после фильтрации фильтром «Водный доктор».
3. Провести сравнительный анализ состава питьевой воды разной степени фильтрации.
4. Дать рекомендации по использованию бытовых фильтров.

Вода – это важнейшая часть любого организма. Она участвует во всех метаболических процессах: универсальный растворитель, участвует в

пищеварении и выводе токсинов из организма, осуществляет поддержание гибкости и подвижности суставов, регулирует теплообмен организма и многое другое [5]. Для определения качества воды используют несколько показателей. Органолептические – характеризуют физические свойства воды. К ним относят: запах, привкус, цветность и мутность. Химические показатели отвечают за содержание в воде различных химических веществ: водородный показатель воды рН, жесткость и щелочность, минерализацию (сухой остаток), анионный и катионный состав (неорганические вещества), содержание органических вещества [6].

К микробиологическим показателям безопасности питьевой воды относят общее микробное число, содержание бактерий группы кишечной палочки (общие колиформные бактерии и колифаги), споры сульфит редуцирующих клостридий и цисты лямблий. В зависимости от характеристик водного источника с целью безопасности воды могут проверяться и такие показатели, как паразитологические и радиологические [1].

Превышение предельно допустимых концентраций вышеописанных показателей могут наносить вред здоровью человека. Например, в исследовании А.Г. Саковец (2001) указывается о влиянии воды повышенной минерализацией и жесткости на формирование совместной патологии пищеварительного тракта и мочевыделительной системы у детей [2]. Употребление хлорированной питьевой воды вдвое превышает риск заболевания раком желчного пузыря. У населения, потребляющего хлорированную питьевую воду, были выявлены случаи рака пищевода, прямой кишки. Поражение раком среди потребителей хлорированной воды на 12% выше потребляющих не хлорированную воду [2].

Очень высокий или очень низкий уровень кислотности, то есть рН, не оказывает прямого воздействия на организм. Но с его повышением могут появиться такие неприятные последствия как зуд, раздражение и покраснение слизистых оболочек или кожного покрова. Повышение данного показателя может приводить к более высокому значению другие показатели, например, содержание металлов в воде, таких как свинец, медь, железо. При регулярном употреблении такой воды, они могут накапливаться и наносить непосредственный вред организму [3].

Для приведения воды в соответствии с нормами СанПин 2.1.4.1074-01 широко применяются различные фильтры, которые могут быть: механические, ионообменные и фильтры обратного осмоса [4].

Исследования проводились в ноябре 2018 года в Восточном округе г. Москвы, всего было взято 3 пробы:

Проба №1 – вода «до фильтра». Водопроводная вода, округ ВАО, Восточная станция водоподготовки, которая относится к Волжской водной системе.

Проба №2 – вода «после фильтра». Использовался механический и ионообменный фильтр (фильтр «Гейзер-3»).

5. Проба №3 – вода «после двойной фильтрации». Использовался ионообменный фильтр (фильтр «Водный доктор»).

Для определения показателей использовались в основном титриметрические и потенциометрические методы исследования. Также использовались фотометрические методы. Вкус, запах – определяли по характерным вкусовым ощущениям, характерному запаху. После проведенного исследования были получены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1. Общие и органолептические показатели питьевой воды

Показатель		Полученное значение Проба №1	Полученное значение Проба №2	Полученное значение Проба №3	Нормативное значение	Единица измерения
Общие и органолептические показатели	рН	7,6	7,6	7,7	6,0-9,0	ед.рН
	Жесткость	1,7	1,6	1,4	7	мг-экв/л
	Щелочность общая	4,4	4,4	4,3	не норм	мг-экв/л
	Электропроводность	167	151	131	не норм	µS/см
	Мутность	0,3	0,4	0,3	2,6	ЕМФ
	Цветность	0	0	0	20	Баллы
	Запах	0	0	0	2	Баллы
	Привкус	0	0	0	2	Баллы
	Осадок	нет	нет	нет	отсутствие	-
	Железо общее	0,04	0,03	0,01	0,3	мг/л
	Кальций	22	21	18	130	мг/л
	Магний	6	6	5	65	мг/л
	Хлорид	22	21,5	19,9	350	мг/л

Исходя из экспериментальных данных (табл. 1) можно утверждать, что все пробы воды до фильтрации и после нее соответствуют всем нормам и требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по общим и органолептическим показателям. Водопроводная вода после использования фильтров практически не изменилась по приведенным показателям. Незначительное колебание ряда показателей (жесткость кальций, магний, общее железо, хлориды), говорит об уменьшении количества минеральных солей в составе проб.

Таблица 2. Бактериологические показатели питьевой воды

Показатель		Полученное значение Проба №1	Полученное значение Проба №2	Полученное значение Проба №3	Нормативное значение
Бактериологические показатели	Общее микробное число (ОМЧ) число образующих колоний бактерий в 1мл	0	1	45	50

Из таблицы 2 заметно повышение значения ОМЧ, которое связано с загрязнением фильтра №3. Можно предположить, что при использовании фильтра на его мембранах находится большое количество бактерий, которые

попали в пробу воды, что в итоге привело к увеличению этого показателя. Показатели ОМЧ в воде из-под крана и пробе №2 достаточно низкие.

В результате анализа полученных данных можно дать следующие **заключения**.

Необходимости в фильтрации воды из водопровода в ВАО г. Москве, нет. Незначительное отличие показателей во всех трех пробах доказывает тот факт, что данные фильтры меняют состав питьевой воды незначительно. Качество водопроводной воды остается в пределах нормы и не наносит вред здоровью населения.

Тем не менее, необходимо дать следующие **рекомендации** относительно использования фильтров. При выборе фильтра нужно удостовериться в его необходимости и подобрать фильтр в соответствии с характеристиками воды. Также желательно использовать только новые картриджи фильтров и чистые контейнеры. Поскольку, оседающие на стенках фильтра или в застоявшейся воде, бактерии могут нанести вред организму.

Список использованных источников

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» от 26 сентября 2001 года. – 62 с.
2. Степанов Н.А. Заводова Е.И. Характеристика влияния качественного состава питьевой воды на здоровье человека // Медицина труда и экология человека. 2015. – 6 с.
3. Уровень pH воды — в вопросах и ответах // ФильтрСити URL: <https://filtercity.ru/ph-vody/> (дата обращения: 12 декабря 2018).
4. Фильтр для воды // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 11 декабря 2018).
5. О роли воды в организмах. Вода как растворитель // Справочник химика 21 URL: <https://www.chem21.info/info/1722687/> (дата обращения: 12 декабря 2018).
6. Основные показатели качества питьевой воды // Мембранная техника URL: <https://water-filter-spb.ru> (дата обращения: 12 декабря 2018).

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ РАЙОНА БРАТЕЕВО Г. МОСКВЫ ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA*)

Е.А. Макарова, Е.С. Гаврилина
ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина,
lelemakarov@mail.ru, e.gavrilina98@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются методы биологической индикации окружающей среды, в том числе подробно изучена методика, предложенная А.С. Боголюбовым (2002), определения состояния природной среды по флуктуирующей асимметрии листьев. По данной методике проводится оценка состояния среды в ЮАО, в районе Братеево г. Москвы на примере изучения морфологии листьев березы повислой (*Betula pendula*).

Ключевые слова: биоиндикация, метод флуктуирующей асимметрии, окружающая среда, береза повислая.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ON THE EXAMPLE OF THE BRATEYEVO OF THE MOSCOW DISTRICT BY THE FLUCTING ASYMMETRY OF SILVER BIRCH (*BETULA PENDULA*)

E.A. Makarova, E.S. Gavrilina

Abstract. The article discusses methods of biological indication of the environment, including a detailed study of the technique proposed by A.S. Bogolyubov (2002), determination of the state of the environment by fluctuating asymmetry of leaves. According to this technique, an assessment of the state of the environment in the Southern Administrative district of the city, in the Brateevo region of Moscow, is carried out using the example of studying the morphology of birch leaves (*Betula pendula*).

Key words: bio indication, fluctuating asymmetry method, environment, silver birch.

Важнейшим фактором, влияющим на экологическое состояние территории, является антропогенная деятельность. Поэтому для описания территории необходимо давать общую характеристику антропогенных факторов, описываемых множеством параметров. Необходимо учитывать количество жителей на единицу площади, наличие предприятий (и их характер), котельных, источников питьевой воды (и их качество), канализации, транспортной сети, мест свалок (в том числе неразрешенных), высоковольтных линий электропередач, дымовых труб тепловых электростанций и цехов предприятий (и характеристики выбросов из них), водоемов (и их состояние). Кроме того, требуются оценки качества воздуха, определение мест сильной загазованности, уровней шумового загрязнения и радиоактивности.

На данный момент оценка экологического состояния территорий является важным показателем, позволяющим определить уровень антропогенных

воздействий и приблизительно определить степень нарушенности экосистем на исследуемой территории.

Существуют различные методики, позволяющие определить экологическое состояние территорий. Одна из таких методик – методика А.С. Боголюбова (2001, 2002) [2; 3] позволяет сделать оценку экологического состояния окружающей среды по асимметрии листьев различных растений.

Известно, что антропогенная нагрузка, и как следствие, экологическое состояние варьируется в достаточно широких пределах [1-8]. Предполагается, что по мере удаления от объектов, оказывающих высокую антропогенную нагрузку экологическое состояние будет улучшаться.

Цель работы: оценить экологическое состояние района Братеево г. Москвы по асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula*).

Задачи:

- 1) Изучить существующие методики, позволяющие оценить экологическое состояние территории подверженной антропогенной нагрузке;
- 2) Подробно ознакомиться с методикой оценки общей загрязненности окружающей среды по А.С. Боголюбову (2002);
- 3) Провести сбор и обработку собранного материала листьев березы повислой;
- 4) Проанализировать результаты экологического состояния, на исследуемых участках ЮАО, в районе Братеево г. Москвы.

Материалом для исследования послужили листья березы повислой (*Betula pendula*), собранные в разных по степени антропогенной нагрузки точках района Братеево. Для проведения измерений необходимы были линейка и транспортир. Расчеты проводились при помощи таблиц Microsoft Office Excel. Для исследования был применен один из методов пассивной биоиндикации – метод флуктуирующей асимметрии листьев (Боголюбов, 2002).

Идею биоиндикации по растениям выдвинул ещё в I веке до н. э. Колумелла: "Рачительному хозяину подобает по листе деревьев, по травам или уже поспевшим плодам иметь возможность здраво судить о свойствах почвы и знать, что может хорошо на ней расти". Это направление, получившее название "ландшафтная биоиндикация", успешно используется в практических целях.

В нашей стране основоположником биоиндикационного использования растений, оценки свойств почв и подстилающих горных пород по особенностям развития растений и составу растительного покрова бесспорно считают А.П. Карпинского. Его работу, посвящённую приуроченности растений к различным горным породам и опубликованную в 1841 г., до сих пор нередко используют.

Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений. Основной задачей биоиндикации является разработка методов и критериев, которые могли бы

адекватно отражать уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ.

Различают пассивную и активную биоиндикацию.

Пассивная биоиндикация – исследование у свободноживущих организмов видимых или незаметных повреждений и отклонений от нормы, являющихся признаками неблагоприятного воздействия.

Активная индикация или биотестирование – исследование тех же воздействий в стандартных условиях на наиболее чувствительные к данному фактору тест-организмы. Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест-объектов специально отобранных и выращиваемых живых организмов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения их жизненно важных функций.

В нашей работе был использован один из методов пассивной биоиндикации, хотя существуют различные методики, позволяющие определить экологическое состояние территорий:

- Метод лишеноиндикации;
- Метод биоиндикации по хвое сосны обыкновенной;
- Метод биоиндикации по асимметрии листьев.

Метод лишеноиндикации применяется для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха с помощью растений. В научных работах приводятся разные методы: дендрохронологический метод, лишенометрический метод и метод Алексеева. Наиболее простыми в применении и эффективными среди них, является: лишенометрический метод (лишеноиндикация). Лишенометрический метод индикации загрязнения атмосферного воздуха основан на следующих показателях: число видов лишайников на стволах деревьев, высота заселения и плотность колоний лишайников в баллах.

Лишайники выступают в качестве естественных индикаторов среды обитания и глобального биологического мониторинга. Система наблюдений за реакцией биологических объектов на воздействие поллютантов, называется биологическим мониторингом и включает в себя наблюдение, оценку и прогноз изменений состояния экосистем и их элементов.

Лишайники чутко реагируют на характер и состав субстрата, на котором они растут, на микроклиматические условия и состав воздуха. Изучение лишайников в крупнейших городах мира выявило ряд общих закономерностей: чем больше индустриализирован город, чем более загрязнен воздух, тем меньше встречается в его границах видов лишайников, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев, тем ниже «жизненность» лишайников.

Объектом глобального мониторинга лишайники избраны потому, что они являются космополитами, их реакция на внешнее воздействие очень сильна, а собственная изменчивость незначительна и чрезвычайно замедленна по сравнению с другими организмами. Из всех экологических групп лишайников

наибольшей чувствительностью обладают эпифитные лишайники (или эпифиты), т.е. лишайники, растущие на коре деревьев.

Биоиндикация по хвое сосны обыкновенной. Вблизи больших городов и в районах выбросов вредных сернистых, хлористых и азотистых газов деревья задерживают частицы этих веществ и поглощают летучие газы. На листьях деревьев появляются светло-зеленые пятна, потом они буреют и засыхают, со временем отмирают и деревья. От выбросов заводами сернистых соединений лес может погибнуть в радиусе до 10 км, на большем расстоянии содержание газов снижается в 3-4 раза. Наименее устойчивы против газов и пыли сосна и ель, более устойчивы лиственница и все мягколиственные породы. Это и понятно – лиственные породы сбрасывают на зиму листья, а сосна, ель и кедр меняют хвою через 3-5 лет.

Методика индикации чистоты атмосферы по хвое сосны состоит в следующем. С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5-10 деревьев сосны в 15-20-летнем возрасте отбирают 300 пар хвоинок второго и третьего года жизни. Анализ хвои проводят в лаборатории. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания), и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе.

Если сосновые иголки без пятен, следовательно, воздух считают идеально чистым, если хвоинки с редкими мелкими пятнами, воздух чистый. Если имеются хвоинки с частыми мелкими пятнами, можно говорить о загрязненном воздухе, а при наличии черных и желтых пятен – об опасно грязном воздухе. Когда максимальный возраст хвои не превышает одного года и хвоинки все в многочисленных пятнах, можно говорить уже об очень грязном, вредном для здоровья воздухе.

Метод биоиндикации по асимметрии листьев был разработан А.С. Боголюбовым (2001, 2002). В его основу положена теория о том, что различие между левой и правой половинами листа коррелирует со степенью общей нарушенности окружающей среды. Она применима для оценки экологического состояния местности по интегральным характеристикам асимметрии листьев деревьев.

Исследования методом флуктуирующей асимметрии, т.е. выявление различий между правой и левой сторонами различных морфологических структур, в норме обладающих двусторонней симметрией, можно проводить на любых объектах – будь то животные или растения. Однако, чем проще устроен организм и чем он крупнее, тем проще проводить измерения. Исходя из этого, удобным для организации подобных исследований модельным объектом, являются листья листопадных деревьев, поэтому, в качестве модели, был выбран один из самых распространенных видов деревьев в Москве – береза.

Для данного исследования листья собирались 15-16 сентября 2018 года. Этот период наиболее благоприятен для сбора листьев, так как они уже полностью сформировались под влиянием условий окружающей среды. Для сбора материала было выделено три площадки, расположенных в ЮАО, в районе

Братеево г. Москвы: рядом с автомобильной дорогой (точка 1), рядом с рекой (точка 3) и площадка, примерно равно удаленная от дороги и реки (точка 2).

По состоянию окружающей среды и здоровью населения санитарно-экологическая обстановка в ЮАО характеризуется как «напряженная». На территории округа расположено 13 промышленных зон. Округ на первом месте по числу предприятий с официально зарегистрированными выбросами в атмосферу, и на втором месте по числу источников стационарного загрязнения атмосферы. Округ занимает второе место (после ЮВАО) по выбросам в атмосферу и первое место по высоким суммарным показателям загрязнения атмосферы (2008). К 2009 г. при общем снижении выбросов в атмосферу от стационарных источников, росли выбросы соединений кадмия, никеля, ртути, свинца, хрома, мышьяка, бензола, толуола, бенз(а)пирена, бутилацетата.

Наибольшее загрязнение атмосферы отмечается на севере округа, в районе Варшавского шоссе, в окрестностях Капотненского нефтеперерабатывающего комбината и Люблинского сталелитейного завода в районах: Бирюлево Восточное, Бирюлево Западное, Даниловский, Донской, Москворечье-Сабурово, Нагатинно-Садовники, Нагорный, Чертаново Северное, Чертаново Центральное, Царицыно. Несмотря на сравнительно небольшое количество выбросов, Братеево и Орехово-Борисово, благодаря особенностям рельефа местности, оказываются одними из самых загрязненных в Москве при неблагоприятных метеоусловиях.

Нами выбраны три площадки для сбора материала. Площадка №1 расположена рядом с дорогой Бесединское шоссе, начинается от Братеевского моста, проходит через жилой район Братеево, на южной окраине этого района пересекает Братеевскую улицу и продолжается до развязки с МКАД, за которой находится село Беседы. Шоссе на всём протяжении имеет по три полосы движения в каждом направлении. Перекрёсток шоссе с Братеевской улицей, где собирались листья, постоянно подвержен пробкам.

Площадка №2 находится на расстоянии примерно 1,03 км от площадки №1. Площадка №2 расположена в парке Кошачий холм (парк в пойме реки Городни). Парк тянется вдоль реки Городни, начиная от Бесединского шоссе до парка Братеевская пойма.

Площадка №3 располагается в парке Братеевская пойма, и удалена от площадок №2 и №1 на 1,16 км и на 2,16 км, соответственно. Площадка расположена непосредственно рядом с рекой Москвой.

На каждой из площадок листья были собраны с трех близко растущих деревьев по десять листьев с каждого, т.е. всего 30 листьев с одной площадки. Листья взяты из средней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток, примерно одного, среднего размера. После сбора листья с одного дерева обвязали ниткой по черешкам и положили в отдельный пакет, помеченный этикеткой.

Собранный материал был измерен в течение недели после сбора, листья хранились в холодильнике. Для измерения листьев были использованы линейка

и транспорт. С каждого листа снималось пять показателей с правой и с левой стороны листа.

Данные полученные в результате измерения листьев занесли в таблицу.

Величину асимметричности оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков). Для проведения вычислений использовали вспомогательную таблицу.

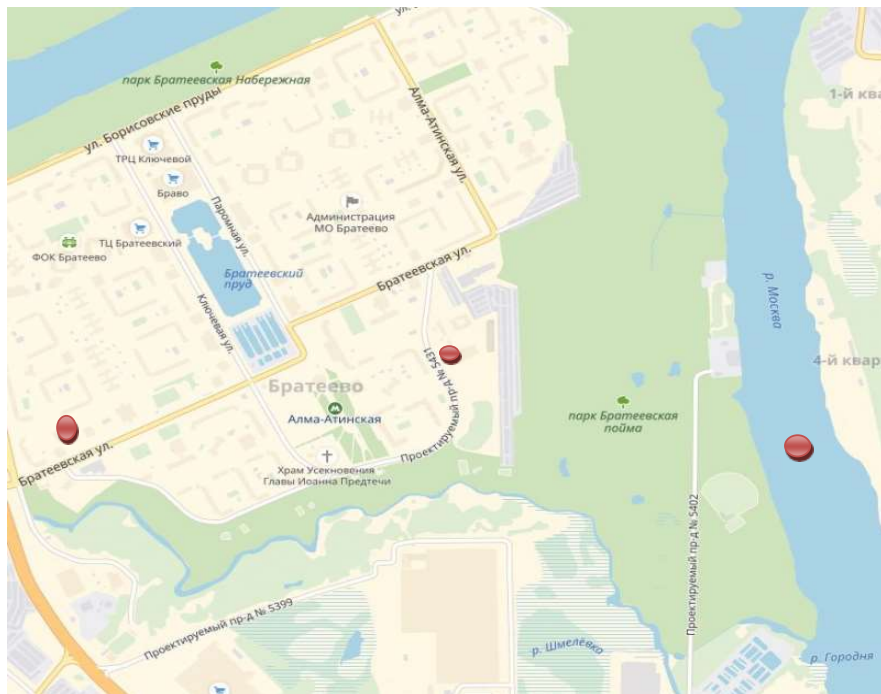


Рис. 1. Карта мест сбора листьев (участки сбора отмечены красным)

При вычислении сначала находят относительное различие между значениями признака (Y) слева и справа – для каждого из признаков.

Для этого находят разность значений измерений по одному признаку для одного листа, затем находят сумму этих же значений и разность делят на сумму.

$$Y = \frac{X_{л} - X_{п}}{X_{л} + X_{п}}$$

Найденное значение Y вписывают во вспомогательную таблицу в столбец 1 признака.

Подобные вычисления производят по каждому признаку (от 1 до 5). В результате получается 5 значений Y для одного листа. Такие же вычисления производят для каждого листа.

Следующим действием находят значение среднего относительного различия между сторонами на признак для каждого листа (Z). Для этого сумму относительных различий делят на число признаков.

$$Z = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{5}$$

Подобные вычисления производят для каждого листа. Найденные значения заносят в правую колонку таблицы.

Третьим действием вычисляется среднее относительное различие на признак для всей выборки (X). Для этого все значения Z складывают и делят на число этих значений:

$$X = \frac{\sum Z}{n}$$

Для оценки степени выявленных отклонений от нормы, их места в общем диапазоне возможных изменений показателя разработана балльная шкала, в которой 1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние.

Таблица 1. Значение показателя асимметричности в баллах

Балл	Значение показателя асимметричности
1 балл	До 0,055
2 балла	0,055 - 0,060
3 балла	0,060 - 0,065
4 балла	0,065 - 0,070
5 баллов	Более 0,07

1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние

Таблица 2. Результаты расчетов

Номер площадки	Показатель асимметричности	Баллы
Площадка 1	0,058	2
Площадка 2	0,045	1
Площадка 3	0,04	1

Как видно из полученных результатов (табл. 2), на площадке, расположенной около дороги экологическое состояние среды несколько хуже (2 балла), чем на двух остальных площадках (1 балл). Причем, экологическое состояние на площадке, находящейся около реки (№2) благополучнее, чем на площадке, расположенной посередине маршрута, что видно по показателю асимметрии листьев. На исследуемом участке асимметрия листьев березы

оказалась 1-2 балла, что говорит об условной норме и лишь незначительной загрязненности окружающей среды на исследуемом маршруте.

В результате проведенного исследования с использованием методики оценки качества окружающей среды по флуктуирующей асимметрии на примере березы повислой были изучены морфологические показатели и определено качество окружающей среды в районе Братеево г. Москвы.

Проведенное исследование показало, что экологическая обстановка на исследуемой территории, благоприятная и улучшается по мере удаления от автомобильной дороги.

Наибольшая асимметричность наблюдается у листьев березы, собранных на территории, расположенной рядом с автомобильной дорогой, хотя и тут отклонения от условной нормы незначительны.

Метод флуктуирующей асимметрии может применяться для оценки состояния разных видов растений, а также и качества окружающей среды, так как уровень стабильности развития зависит от условий обитания растения, воздействия различных факторов, в том числе и антропогенных.

Список использованных источников

1. Ашихмина Т.Я. и др. Биоиндикация и биотестирование – методы познания экологического состояния окружающей среды. – Киров, 2005.
2. Боголюбов А.С. Оценка загрязнения воздуха методом лишеноиндикации. – М.: Экосистема, 2001.
3. Боголюбов А.С. Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев березы. – Экосистема, 2002 - [электронный ресурс].
4. Еремеева А.С., Донченко М.И., Бучельников В.С., Перегудина Е.В., Азарова С.В. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 537-540.
5. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / СПб ГТУРП. – СПб, 2012. – 67 с.
6. Мелехова О.П. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
7. Экологический мониторинг. Учебное пособие под редакцией Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проспект, 2005, — 416 с.
8. Якушина Э.И. Древесные растения и городская среда. Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. – М.: Наука, 1990.

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИСТЬЕВ КАК МЕТОД БИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

Е.А. Макарова, Е.К. Гринько

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина,

telemakarov@mail.ru, virys.s@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы биоиндикации на примере показателя флуктуирующей асимметрии листьев клена остролистного. В работе проведен расчет показателя флуктуирующей асимметрии листьев и представлена зависимость этого показателя от уровня загрязнения среды на примере лесопарка Кусково г. Москвы.

Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия, листья, клен остролистный, антропогенная нагрузка, биоиндикация, лесопарк.

FLUCTUATING ASYMMETRY OF LEAVES AS A BIOINDICATION METHOD FOR DETERMINING THE LEVEL OF CONTAMINATION OF THE HABITAT

E.A. Makarova, E.K. Grinko

Abstract. This article discusses the problems of bioindication on the example of an indicator of fluctuating asymmetry of Norway maple's leaves. In the work, the indicator of fluctuating asymmetry of leaves is calculated and the dependence of this indicator on the level of environmental pollution is presented on the example of the Kuskovo forest park in Moscow.

Key words: fluctuating asymmetry, leaves, Norway maple, anthropogenic load, bioindication, forest park.

С развитием научно-технического прогресса окружающая среда все больше и больше подвергается антропогенному воздействию, которое отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды: снижается биологическое разнообразие, разрушаются природные ландшафты, развивается эрозия почв, нарушается гидрологический режим местности, снижается устойчивость экосистем. Антропогенные воздействия представляют собой, с одной стороны, новые параметры среды, с другой – обуславливают антропогенную модификацию уже имеющихся природных факторов и, тем самым, изменение свойств биологических систем.

Изучение последствий антропогенного воздействия на окружающую среду невозможно без применения приемов биологической индикации, которая дает прямую информацию о реакции организмов на стрессорные факторы.

Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений.

Организмы или сообщества организмов, жизненные функции которых тесно коррелируют с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки, называются биоиндикаторами.

На неблагоприятные условия среды живые организмы реагируют определенными действиями или изменением состояния. Существуют два основных способа преодоления неблагоприятных воздействий: их избегание и приобретение выносливости. Большинство растений лишено возможности избегания негативных факторов. Поэтому основной стратегией жизни растений является адаптация к неблагоприятным условиям за счет выработки различных приспособлений (за счет изменения строения, процессов жизнедеятельности и т.д.) [4].

Биоиндикация может осуществляться на разных уровнях организации живого (макромолекула, клетка, орган, организм, популяция, биоценоз) обычно с повышением уровня организации биологических систем возрастает и их сложность, так как одновременно всё более усложняются их взаимосвязи с экологическими факторами места обитания.

Для биоиндикации используют морфологические изменения: макро- и микроскопические: изменение окраски, формы листьев, некротизация на листьях, изменение формы, количества и положения органов.

Одним из методов биоиндикации является оценка флуктуирующей асимметрии листьев. Флуктуирующая асимметрия – это незначительные, ненаправленные отклонения от строгой билатеральной симметрии, которая в норме присуща всем организмам, но уровень асимметрии может рассматриваться с позиции популяционной изменчивости при биоиндикации [2].

Флуктуирующая асимметрия есть проявление внутри индивидуальной изменчивости, т.е. характеризует различия между гомологичными структурами внутри одного индивида. Подобный тип изменчивости широко распространен у растений, где в пределах одного индивида, можно провести разносторонний анализ метамерных структур, например, листьев (они наиболее часто используются для этих целей). Но важно отметить, что если уровень флуктуирующей асимметрии является характеристикой индивидуума, а значит, можно оценивать различие разных групп особей по среднему уровню различий между сторонами, то данное явление (флуктуирующая асимметрия) может рассматриваться и с позиции надиндивидуальной (популяционной) изменчивости [3].

Цель работы: определение уровня загрязненности городской среды на примере лесопарка Кусково г. Москвы по показателю флуктуирующей асимметрии листьев клена остролистного (*Acer platanoides*).

Задачи работы:

- собрать материал для исследования – листья клена остролистного в разных точках лесопарка Кусково и провести измерения в соответствии с указанной методикой;
- вычислить и сравнить показатель асимметрии листьев в зависимости от степени загрязненности местности;
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы о влиянии загрязненности окружающей среды на примере лесопарка Кусково на асимметрию листьев клена остролистного.

Объект исследования: листья клена остролистного (*Acer platanoides*), собранные в лесопарке Кусково, в октябре 2018 года.

Методы исследования: экспериментальный – путем сбора и измерения листьев клена остролистного по методике флуктуирующей асимметрии листьев, статистический – путем обработки полученных данных в программе Excel, аналитический – анализ полученных результатов.

Для сбора листьев были выбраны три точки в лесопарке Кусково (рис. 1). Первая точка (№1), находится на окраине парка, у выхода с платформы Плющево, где проходит магистральная улица общегородского значения Северо-Восточная хорда и железнодорожные пути. Здесь постоянный шум от проезжающего автомобильного транспорта и проходящих поездов ближнего и дальнего следования. Отчетливо слышен запах канализации. В пределах видимости находится ТЭЦ-11.

Вторая точка (№2) выбрана через 700 метров по диагонали вглубь парка. Здесь уже почти не слышен шум от дороги и ж/д путей.

Третья точка (№3), находится в глубине парка, в 660 м от второй точки, в 330 м от Большого Дворцового пруда. Здесь не слышно постороннего шума и запахов.



Рис. 1. Точки сбора листьев клена на карте лесопарка

В каждой точке собирали по 10 листьев с трех деревьев одного вида, растущих друг от друга в 100 м.

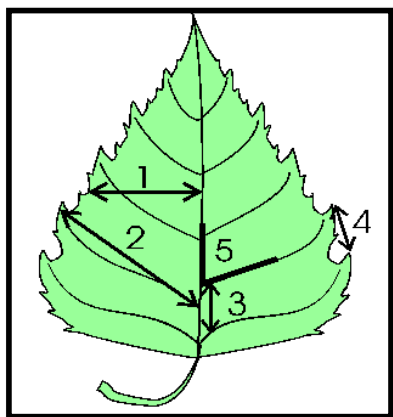
С каждого листа снимались показатели по 5-ти параметрам с левой и правой стороны листа (Рис. 2):

1 - ширина половинки листа. Для измерения лист складывают поперек пополам, прикладывая макушку листа к основанию, потом разгибают и по образовавшейся складке производят измерения;

2 - длина второй жилки второго порядка от основания листа;

3 - расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка (этого показателя нет, т.к. все жилки клена выходят из одной точки);

4 - расстояние между концами этих жилок;



5 - угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

Рис. 2. Параметры для снятия показателей с листа дерева

При измерении угла, транспортир располагают так, чтобы центр окошка транспортира находился на месте ответвления второй жилки второго порядка. Так как жилки не прямолинейны, а извилисты, то угол измеряют следующим

образом: участок центральной жилки, находящийся в пределах окошка транспортира совмещают с центральным лучом транспортира, который соответствует 90° , а участок жилки второго порядка продлевают до градусных значений транспортира, используя линейку. Желательно, чтобы все листья из одной выборки измерялись одним человеком – для предотвращения влияния субъективных ошибок. Следует помнить, что интерес представляет не абсолютный размер параметров, а разница между левой и правой половинками. Поэтому, на технику измерений левой и правой сторон листа следует постоянно обращать внимание (положение линейки и транспортира, освещение и т.д.).

Величина асимметричности оценивалась с помощью интегрального показателя величины среднего относительного различия на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков).

Полученный показатель характеризует степень асимметричности организма. Для данного показателя разработана пятибалльная шкала отклонения от нормы (Захаров, Крысанов, 1996, цит. по 3), в которой 1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние:

Баллы	Значение показателя асимметричности
1 балл	до 0,055
2 балла	0,055-0,060
3 балла	0,060-0,065
4 балла	0,065-0,070
5 баллов	более 0,07 [1].

Данные измерений заносили в таблицы Excel и проводили вычисления по каждой точке, где был собран материал. Далее полученные результаты были занесены в таблицу 1.

Условной нормой можно считать показатель меньше, чем 0,055. Таким образом, в точке №1 (где антропогенная нагрузка достаточно высока) показатель отклоняется от условной нормы, близок к критическому значению отклонения.

Таблица 1. Результаты показателя асимметрии листьев клена остролистного в лесопарке Кусково

Точка №	Показатель	Балл
1	0,067188	4
2	0,02557	1
3	0,01656	1

В точке №2 и №3 показатели не отклоняются от нормы, но в точке 2, которая ближе к дороге, ж/д путям, показатель несколько больше, чем в точке 3, поэтому можно проследить зависимость между степенью асимметрии листьев и удаленностью деревьев от источников антропогенного загрязнения окружающей среды. Видно, что в глубине парка, где антропогенное воздействие минимальное, существенных сдвигов в асимметрии листьев клена не наблюдается.

По результатам проведенного нами исследования можно сделать следующие **выводы**:

Чем больше антропогенная нагрузка на экосистему, тем выше показатель асимметрии листьев клена остролистного.

Флуктуирующая асимметрия, как метод биоиндикации подходит для определения общего уровня загрязненности окружающей природной среды и позволяет оценить антропогенное влияние на живые организмы и экосистему в целом.

Клен остролистный является хорошим биоиндикатором для оценки уровня загрязненности среды методом флуктуирующей асимметрии листьев, так как проявляет морфологические нарушения в форме листовой пластины.

Список использованных источников

1. Боголюбов А. С. Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев. – М.: Экосистема, 2002. – 10 с.
2. Вайнерт Э., Вальтер Р., Ветцель Т. и др. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта; Пер. с нем. Г.И. Лойдиной и В.А. Турчаниновой; Под ред. Д.А. Кривошукского. – М.: Мир, 1988. – 348 с.
3. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Крысанов Е.Ю., Кряжева Н.Г. Здоровье среды: практика оценки. Центр экологической политики России. – М. 2000. – 320 с.
4. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие // СПб ГТУРП. – СПб, 2012. – 67 с.

ГЕНЫ CHD: ВОЗМОЖНО ЛИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА? НА ПРИМЕРЕ РЯДА ВИДОВ СЕМЕЙСТВ ACCIPITRIDAE И FALCONIDAE

О.Н. Нестеренко
ГАУ «Московский зоопарк»
o-nesterenko@yandex.ru

Аннотация. Филогенетические построения основываются на различных данных: палеонтологических, эмбриологических, сравнительно-анатомических и других исследований. В последнее время часто строят филогенетические деревья на основе генетических маркеров. Обычно используют мтДНК, например, D-петлю, ген цитохрома b и другие, а также различные ядерные маркеры. Чем большее количество подходящих маркеров будет использовано, тем более точными будут филогенетические построения. Возможно сравнения фрагментов CHDZ и CHDW, используемых для определения пола птиц, могут также использоваться для таких работ. В данной статье приводим результаты выравнивания (программа поиска сходства двух последовательностей) программой BLAST фрагментов CHDZ для некоторых видов хищных птиц семейств Accipitridae и Falconidae.

Ключевые слова: филогенетика, генетические маркеры, пол птиц, хищные птицы, гены.

CHD GENES: IS IT POSSIBLE TO USE THEM FOR PHYLOGENETIC ANALYSIS? ON THE EXAMPLE OF A SPECIES OF FAMILIES ACCIPITRIDAE AND FALCONIDAE

O.N. Nesterenko

Abstract. Phylogenetic constructions are based on various data: paleontological, embryological, comparative anatomical and other studies. Recently, phylogenetic trees are often built based on genetic markers. Usually mtDNA are used, for example, the D-loop, the cytochrome b gene, and others, as well as various nuclear markers. The more suitable markers are used, the more accurate the phylogenetic constructs will be. Perhaps comparisons of fragments of CHDZ and CHDW used to determine the sex of birds could also be used for such work. In this article, we present the results of alignment (a program for searching for the similarity of two sequences) by the BLAST program of CHDZ fragments for some species of birds of prey of the families Accipitridae and Falconidae.

Keywords: phylogenetic, genetic markers, sex of birds, birds of prey, genes.

Введение

Использование для филогенетических построений результатов разнообразных исследований может дать наиболее хорошие результаты. Филогенетические исследования основываются на разных данных: палеонтологических, эмбриологических, сравнительно-анатомических и различных других исследований. В последнее время часто используют генетические маркеры. Обычно используют мтДНК, например, D-петлю, ген цитохрома b и другие, а также различные ядерные маркеры. Чем большее количество подходящих маркеров будет использовано, тем более точными будут филогенетические построения. Использование нескольких различных маркеров

существенно повышает качество результатов. В настоящее время разработаны специальные программы статистической обработки таких данных (Холодова, 2009).

Возможно, фрагменты CHD-Z и CHD-W генов, используемых для определения пола птиц, могут также использоваться для филогенетических исследований. Самки птиц гетерогаметны, в отличие, от млекопитающих. Половоспецифическая хромосома у птиц (W), как предсказывают, изменяется с самой низкой скоростью из всех хромосом птиц, и оба гена CHDZ и CHDW достаточно консервативны (Fridolfsson & Ellegren, 2000).

Существуют работы, где последовательности CHD гена используются для филогенетических построений. Например, было проведено сравнение фрагментов гена CHD1, полученных с использованием праймеров P2/P8, для ряда видов разных отрядов птиц (García-Moreno and Mindell, 2000). Проводилось сравнение возможности использования фрагментов CHD гена, с помощью которых определяют пол птиц, для изучения, филогении Sylvioidea, проведя сравнение с результатами, полученными с другими генетическими маркерами, часто применяемыми для изучения филогении птиц. Эта работа показала, что используемые для определения пола фрагменты CHD гена показывают хорошие результаты при изучении филогении (Ciorpas et al., 2016).

Материалы и методы

Для предварительной оценки возможности использования фрагмента CHD1-Z (праймеры P2, P8) выполнили выравнивание (сравнение сходства фрагментов) последовательностей программой BLAST ALIGNMENT (BLAST – Basic Local Alignment Search Tool) для ряда видов сем. Accipitridae и Falconidae. Последовательности CHD1-Z были взяты из генетического банка NCBI (GenBank NCBI, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/>) и генбанка Японии (DDBJ, <https://www.ddbj.nig.ac.jp/download-e.html>): *Gyps bengalensis* GenBank: HQ236388, *Gyps indicus* GenBank: HQ236387, *Gyps himalayensis* GenBank: HQ236384, *Gyps fulvus* GenBank: EU430641, *Aegypius monachus* GenBank: HQ236382, *Aquila chrysaetos* GenBank: JX460770, DDBJ: *Haliaeetus leucocephalus* JX460789, DDBJ: *Milvus migrans* AB096142, *Buteo buteo* GenBank: AF288490, *Buteo jamaicensis* GenBank: AF288489, *Buteo regalis* GenBank: KF412793, *Buteo lagopus* GenBank: KF412785, *Buteo swainsoni* GenBank: KF412795, *Buteo lineatus* GenBank: KF412794, *Falco rusticolus* GenBank: KF412776, *Falco columbarius* GenBank: KF412774, *Falco sparverius* GenBank: KF412775, *Falco tinnunculus* GenBank: AB096156, *Falco peregrinus* GenBank: AB096154, *Falco cherrug* GenBank: JX460777, *Parabuteo unicinctus* GenBank: KF412786, *Accipiter gentilis* GenBank: KU574278, *Accipiter superciliosus* GenBank: AF288487, *Accipiter virgatus* GenBank: FJ896032, *Accipiter trivirgatus* GenBank: FJ896034, *Accipiter soloensis* GenBank: FJ896036, *Accipiter superciliosus* GenBank: AF288487, *Accipiter nisus* GenBank: AB096152, *Accipiter striatus*, GenBank: JX460773, *Circus cyaneus* GenBank: KF412784.

В таблицах 1, 2, 3, 4, 5 приводятся результаты в процентах совпадений (*Identity*). Для сравнения также сделали выравнивание с CHD1Z представителями рода ара.

Таблица 1. Результат выравнивания CHD1Z ряда видов из разных родов сем. Accipitridae и Falconidae. Результаты даются в процентах совпадений (*Identity*)

	<i>Buteo</i>	<i>Gyps</i>	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Accipiter</i>	<i>Falco</i>	<i>Ara</i>	<i>Circus cyaneus</i>
<i>Buteo</i>	98,75-99,37(99)	93,46-94,44(94)	94,74	94,77-96,55 (95)	90	85	94,44 - 95,13
<i>Aegyptius monachus</i>	94,22-95,09	97,66 - 98,43(98)	96,52	94,72-96,45	89,41-91,06	87	94,51
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	96,19-97,37 (96,4)	93,06-93,70 (93)	94,25	92,10 - 94,57 (93,2)	90,12 - 91,70 (91)	86	94
<i>Milvus migrans</i>	95,58-96,18	93,02-93,31	93,93	92,82-96,21	89,63-90,46 (90)	85,47	93,66

Таблица 2. Выравнивание CHD1Z ряда видов р. *Accipiter*. Результаты даются в процентах совпадений (*Identity*)

	<i>Accipiter nisus</i>	<i>Accipiter striatus</i>	<i>Accipiter soloensis</i>
<i>Accipiter gentilis</i>	98,56	98,28	97,87
<i>Accipiter superciliosus</i>	95,97	95,70	96,68
<i>Accipiter nisus</i>	-	98,85	95,97
<i>Accipiter trivirgatus</i>	88,25	88,33	87,97
<i>Accipiter virgatus</i>	95,44	95,15	97,82

Таблица 3. Выравнивание CHD1Z ряда видов р. *Gyps* (и *Aegyptius*). Результаты даются в процентах совпадений (*Identity*)

	<i>Gyps indicus</i>	<i>Gyps bengalensis</i>	<i>Aegyptius monachus</i>
<i>Gyps bengalensis</i>	99,22	-	98,43
<i>Gyps himalayensis</i>	99,74	98,96	97,91
<i>Aegyptius monachus</i>	97,66	98,43	-
<i>Gyps fulvus</i>	94,03	94,76	94,72

Таблица 4. Выравнивание CHD1Z ряда видов р. *Falco*. Результаты даются в процентах совпадений (*Identity*)

	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falco columbarius</i>	<i>Falco sparverius</i>
<i>Falco rusticolus</i>	98,35	97,27	94,61	96,45
<i>Falco peregrinus</i>	-	98,36	95,69	96,72
<i>Falco cherrug</i>	99,17	98,09	95,42	96,45

Таблица 5. Выравнивание CHD1Z ряда видов р. *Buteo* (и *Parabuteo unicinctus*)
Результаты даются в процентах совпадений (*Identity*)

	<i>Buteo lineatus</i>	<i>Buteo platypterus</i>	<i>Buteo lagopus</i>	<i>Buteo regalis</i>	<i>Buteo swainsoni</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>
<i>Buteo buteo</i>	99,37	97,81	99,37	99,37	98,75	99,37	97,48
<i>Buteo jamaicensis</i>	99,12	97,08	98,83	98,83	98,82	-	96,48
<i>Buteo lagopus</i>	99,42	97,40	-	100	98,84	98,83	97,09
<i>Buteo swainsoni</i>	99,13	97,38	98,84	98,84	-	98,82	96,50

Обсуждение

Для сравнения приводим некоторые филогенетические построения, полученные с использованием различных генетических маркеров (рис. 1 и рис. 2).

Таким образом, согласно результатам выравнивания CHD1Z фрагментов, максимальное сходство в процентах идентичности показывают *Buteo lagopus* и *Buteo regalis*, что соответствует другим данным, минимальное сходство из рассматриваемых видов показывает *Parabuteo unicinctus* с канюками рода *Buteo*, что также соответствует вышеприведенным результатам на рис. 2.

Неожиданно низкий процент идентичности у *Accipiter trivirgatus*. Эти результаты видимо, следует проверить. Также относительно низкий процент идентичности у *Gyps fulvus* с другими грифами, также следует проверить (и это может быть связано с тем, что сиквенс для этого вида сделали другие авторы).

Таким образом, видимо, фрагменты, используемые для определения пола CHD Z (праймеры P2 и P8) можно также использовать в работах по изучению филогении вместе с другими маркерами.

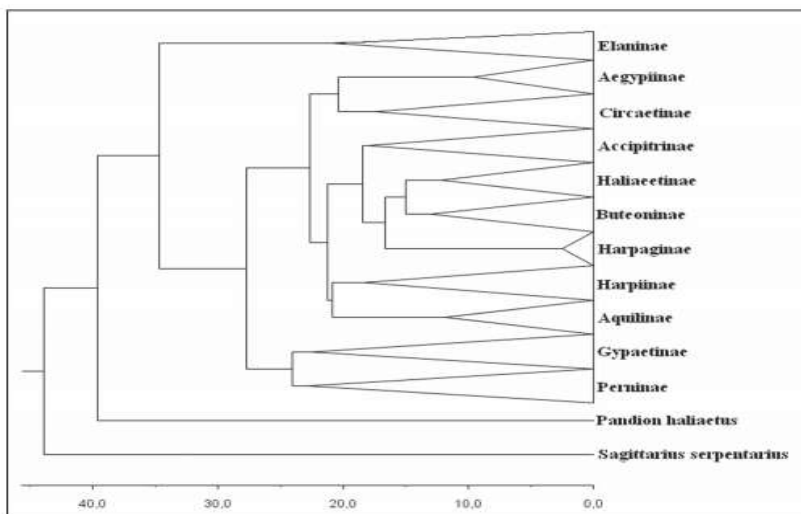


Figure 1. Simplified phylogeny showing major sublineages of Accipitriformes
 1. ábra Egyszerűsített törzsfa a vágómadár-alakúak főbb csoportjainak filogenetikai viszonyairól

Рис. 1. Упрощенная филогения, показывающая основные сублинии Accipitriformes (Nagy J. & Tökölyi J., 2014)

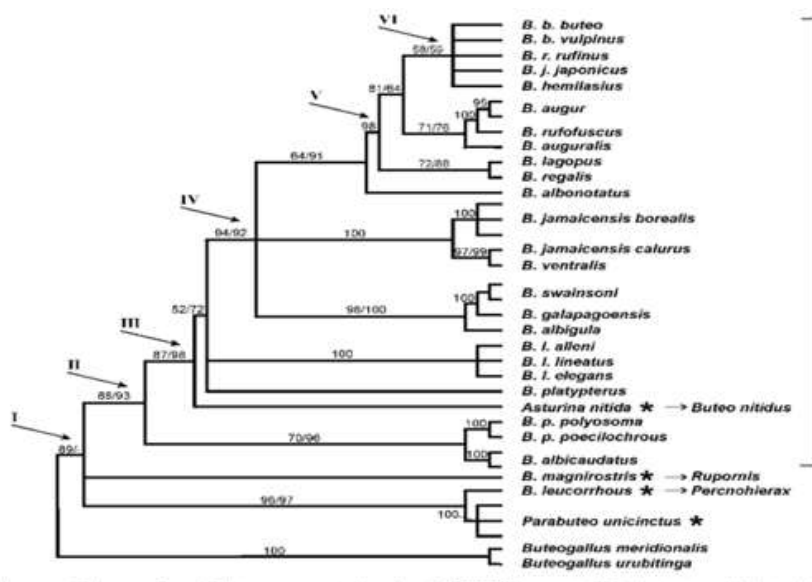


Рис. 2. Основные линии рода Buteo

Выводы

Чем большее количество маркеров используется для изучения филогении, тем более хороший результат можно получить. Есть работы, в которых для изучения филогении использовался фрагмент CHD 1 гена, обычно используемый для определения пола птиц. Наши предварительные исследования также показывают возможность включать CHDZ ген в работу по изучению филогении птиц.

Список использованных источников

- Холодова М.В. Сравнительная филогеография: Молекулярные методы, Экологическое осмысление // Молекулярная биология, 2009, том 43, № 5, с. 910-917.
- Ciorgac M., Druică R.C. Ghiorghită G., Cojocaru D., Gorgan D.L. CHD genes: a reliable marker for bird populations and phylogenetic analysis? Case study of the superfamily Sylvioidea (Aves: Passeriformes) // Turkish Journal of Zoology. 2016. 40: 749-757.
<http://journals.tubitak.gov.tr/zoology/issues/zoo-16-40-5/zoo-40-5-13-1510-22.pdf>
- Fridolfsson A.K. and Ellegren H. Molecular evolution of the avian CHD1 genes on the Z and W sex chromosomes // Genetics. 2000, Aug; 155(4): 1903-1912.
- García-Moreno J. and Mindell D.P. Rooting a Phylogeny with Homologous Genes on Opposite Sex Chromosomes (Gametologs): A Case Study Using Avian CHD // *Molecular Biology and Evolution*. Volume 17, Issue 12, December 2000, Pages 1826–1832.
- Nagy J. & Tökölyi J. Phylogeny, historical biogeography and the evolution of migration in Accipitrid birds of prey (Aves: Accipitriformes) // *Ornis Hungarica* 2014. 22(1): 15–35.
<https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewiL5KiYsuTiAhXFpYsKHQCBDdYQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fcontent.sciendo.com%2Fdownloadpdf%2Fjournals%2Forhu%2F22%2F1%2Farticle-p15.xml&usg=AOvVaw3j5SbUhq5Rb-0TNs86vJyi>
- Riesing M.J., Kruckenhauser L., Gamauf A., Haring E. Molecular phylogeny of the genus *Buteo* (Aves: Accipitridae) based on mitochondrial marker sequences// *Mol Phylogenet Evol*. 2003 May; 27(2): 328-342.
[https://www.semanticscholar.org/paper/Molecular-phylogeny-of-the-genus-Buteo-\(Aves%3A-based-Riesing-Kruckenhauser/3f6fda3980618e71c1d5a61e42eeaed61c6206b/figure/3](https://www.semanticscholar.org/paper/Molecular-phylogeny-of-the-genus-Buteo-(Aves%3A-based-Riesing-Kruckenhauser/3f6fda3980618e71c1d5a61e42eeaed61c6206b/figure/3)

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПТИЦЫ ПО ОДИНОЧНОМУ ПЕРУ

О.Л. Силаева¹, Ю.А. Богданова¹, А.С. Чубракова²

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, ²ФГБОУ ВО
Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии
им. К.И. Скрябина, Москва, Россия

Аннотация. Разработан комплекс качественных и количественных характеристик, пригодных для определения вида или систематической группы. Кроме анализа перьевого материала изучаются данные по обстоятельству столкновения из отчетов пилотов и авиационных инженеров (предполагаемое место события, время года и суток), эколого-биологические сведения по предполагаемому виду-виновнику столкновения (в частности, встречаемость и ареал распространения вида).

Ключевые слова: аэропорты, перо птицы, столкновения, микроструктура пера, диагностические признаки.

TAXONOMIC IDENTIFICATION OF BIRD'S ONE SINGLE FEATHER

O.L. Silaeva, Yu.A. Bogdanova, A.S. Chubrakova

Abstract. A complex of qualitative and quantitative characteristics suitable for determining a species or a systematic group has been developed. In addition to the analysis of feather material, data on the fact of the collision from the reports of the pilots and aircraft engineers (the estimated location of the event, time of year and day), environmental and biological information on the alleged species responsible for the collision (in particular, the occurrence and distribution range of the species) are studied.

Key words: airports, bird feather, collisions, feather microstructure, diagnostic features.

Биоповреждающая деятельность животных в аэропортах

Столкновения воздушных судов (ВС) с птицами происходит преимущественно в районе аэропортов: при взлёте, посадке и на глиссаде. Результатом столкновений ВС с птицами могут быть катастрофы, которые уносят сразу большое число человеческих жизней. А в инцидентах довольно часто повреждается дорогостоящее оборудование (Ильичёв, Силаева, Золотарёв и др., 2007).

Любой аэропорт вполне можно рассматривать как заповедник для животных: аэродром и приаэродромные территории почти не посещаются людьми, у млекопитающих и птиц есть хорошие возможности для кормёжки беспозвоночными на более тёплой освещённой взлётно-посадочной полосе (ВПП). Открытые пространства предоставляют хороший обзор, позволяющий увидеть жертву, а также хищника, чтобы самому не стать жертвой. Здесь многие животные находят места для отдыха и размножения.

Минимизация столкновений воздушных судов с птицами

В целях минимизации столкновений с птицами при проведении мероприятий по управлению их поведением приходится учитывать биологические особенности каждого вида. Для этого необходима видовая идентификация птицы, ставшей причиной столкновения, и это первый шаг к предотвращению дальнейших столкновений. Знание видовой, популяционной и по возможности возрастной принадлежности птицы позволит определить параметры риска и условия, с которыми может быть связано наибольшее число столкновений на соответствующем аэродроме, а именно сезон, время суток, высоту полёта, траекторию движения ВС. Эти сведения позволят принять наиболее адекватные меры в разработке местных средств управления поведением птиц.

Идентифицировать нужно каждую особь, столкнувшуюся с ВС, независимо от того, какие повреждения она вызвала или не вызвала их вообще. В настоящее время в США и странах Европы все останки биологического происхождения направляются на исследование профессиональным экспертам, даже, если никаких повреждений самолёта не было. В США, например, определяются останки птиц, ставшие причинами примерно 800 ежегодных столкновений с самолётами (Dove, 2002; Laybourne, 1974; Laybourne, Dove, 1994).

В нашей стране на определение профессиональным орнитологам попадают лишь те останки птиц, столкновение с которыми привело к тяжёлым последствиям. И, если принимать во внимание тот факт, что столкновения, не вызвавшие никаких повреждений, вообще не учитываются как случаи столкновений с птицами, то получается, что расследуется лишь небольшая часть лётных происшествий с участием птиц. Идентификация вида – это и создание баз данных, которые в этих случаях не пополняются, нарушается ведение статистики. Минимизация столкновений требует наличия баз данных двух типов для каждого аэропорта. К одному типу относятся базы данных по случаям столкновений с идентификацией вида, к другому – базы данных по мониторингу аэропортов, которые должны регулярно проводиться, по крайней мере, один раз в два-три года. Базы данных позволяют прогнозировать вероятность появления на ВПП данного аэродрома того или иного вида в определённое время суток и сезон. Они дополняют друг друга, но по некоторым видам могут и не перекрываться.

Сохранение птиц и других животных на аэродромах

Однако есть и обратная сторона столкновений ВС с птицами – это гибель птиц. В некоторых аэропортах практикуется, к сожалению, поголовное уничтожение животных. Это не только не гуманно, но и бесполезно, поскольку освободившуюся экологическую нишу займут особи других популяций,

необученных и неадаптированных к условиям аэродрома, что может привести к повышению числа столкновений.

В списке биоповреждающих видов часто оказываются редкие или уязвимые. Необходимо учитывать и тот факт, что в настоящее время на территории России почти каждый десятый вид занесён в «Красную книгу». Большинство же других видов представляют ценные ресурсы и, будучи звеньями в одной биологической цепи, составляют разнообразие видов нашей орнитофауны, становясь полезными в других эколого-хозяйственных ситуациях. При этом численность многих видов животных под воздействием деятельности человека быстро сокращается. Мы, конечно же, отдаём себе отчёт в том, что нельзя сравнивать жизнь животных и жизнь людей – это несопоставимо. Однако, при прочих равных условиях нужно учитывать и интересы птиц, по крайней мере, стараться уменьшать их гибель. При выборе средств управления поведением птиц необходимо выбирать те, которые отвлекают птиц и других животных от аэродромных территорий и вынуждают искать другие места для своего пребывания.

Идентификация вида по структуре пера

Идентификация вида птицы в Институте проблем экологии и эволюции (ИПЭЭ РАН) проводится по макроструктуре пера (по отдельным перьям или группам целых перьев), по микроструктуре одиночного пера или его остаткам, а также по биологическим жидкостям и костно-тканевым останкам. Лаборатория экологии и управления поведением птиц (ЛЭУПП) ИПЭЭ РАН – единственная в России, которая проводит идентификацию вида по структуре отдельных перьев.

Макроструктурное определение вида лежит в основе полевой и музейной орнитологии. За годы орнитологических наблюдений создана масса полевых и кабинетных определителей птиц, этому служат и музейные орнитологические коллекции. В макро-морфологических исследованиях мы используем коллекционный и иллюстративный материал определителей птиц, в частности, коллекции и базы данных ЛЭУПП. Определение возможно не только по наиболее информативным рулевым и маховым перьям, но и по одиночным покровным (рис. 1).

Определение вида по микроструктуре одиночного пера требует специальных навыков работы с перьевым материалом. Микроструктурная идентификация очень важна для авиационной орнитологии, так как из двигателя редко удаётся извлечь целое неповреждённое перо.

Для микроструктурных исследований перьевых структур мы используем разработанную нами систему диагностических признаков, которая основана на микроструктурных отличиях перьевых структур разных таксонов (Силаева и др., 2018; Силаева, 2019).

Самыми показательными являются клетки пуховых лучей, а точнее места соединения двух клеток, т.е. узлы, а также основная часть клетки (междуузлия). У разных таксонов узлы различаются по форме, конфигурации, размеру, пигментации и плотности (Lucas, Stettenheim, 1972). Узлы могут быть хорошо

развитыми или редуцированными. Междоузлия имеют разную длину, они могут быть прямыми или искривлёнными (рис. 2).



Рис. 1. Птерилии головы, шеи и туловища озерной чайки (*Larus ridibundus*)

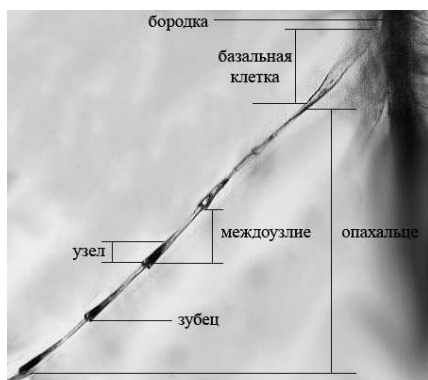


Рис. 2. Пуховой луч степной тиркушки (*Glareola nordmanni*)

В контурных частях пера были обнаружены изогнутые отростки в основаниях контурных лучей на перьях туловища некоторых групп птиц, преимущественно водоплавающих и околородных видов, которые были названы флексулами (Chandler, 1916; Брум, 1991). В основаниях пуховых лучей птиц

отряда Воробьинообразных и некоторых других отрядов обнаружены отростки, которые были названы ворсинками (Брум, 1991; Prast et al., 1996) (рис. 3).

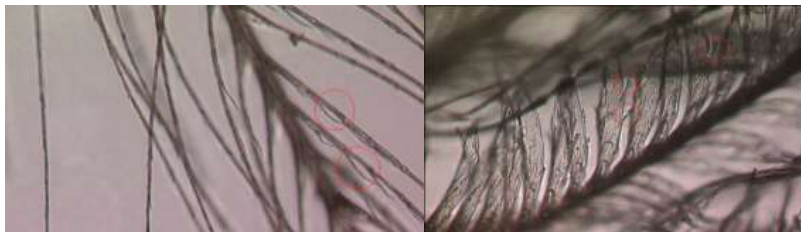


Рис. 3. Флексулы (flexules) из контурной части покровного пера чайки – хохотуны (*Larus cachinnans*) (слева) и ворсинки (villi) базальных клеток пера межлопаточной птерилии варакушки (*Luscinia svecica*) (справа)

Все эти характеристики наряду с размером самих лучей, бородок, наличием ворсинок, а также распределением элементов создают комплекс качественных и количественных характеристик, пригодных для определения вида или систематической группы.

Кроме анализа перьевого материала изучаются данные по обстоятельству столкновения из отчетов пилотов и авиационных инженеров (предполагаемое место события, время года и суток), эколого-биологические сведения по предполагаемому виду-виновнику столкновения (в частности, встречаемость и ареал распространения вида). При необходимости проводится молекулярно-генетический анализ бионта. Часто мы осуществляем комплексные исследования по идентификации вида, т.е. по структуре пера и по анализу ДНК. Комбинация этих методов позволяет достичь наиболее достоверных результатов, что подтверждается и исследованиями Смитсоновского института США (Dove et al., 2007).

Идентификационный анализ по перьевым структурам имеет и фундаментальное значение – на основе изучения морфологии перьев разрабатывается метод неклассической таксономии, который позволит включить структурные компоненты пера в число критериев по определению таксона птицы.

Работа по определению видовой принадлежности осуществляется с использованием оборудования ЦКП «Инструментальные методы в экологии» ИПЭЭ РАН.

Список используемых источников

Ильичёв В.Д., Силаева О.Л., Золотарёв С.С. и др. Защита самолётов и других объектов от птиц. – М.: КМК, 2007. 320 с.

- Силаева О.Л. Система диагностических признаков покровных перьев птиц отряда Ржанкообразных. – М.: Известия РАН (в печати).
- Силаева О.Л., Чернова О.Ф., Букреев С.А., Вараксин А.Н. Определитель птиц по перу и его фрагментам. Отряд Ржанкообразные (*Charadriiformes*). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. – 385 с.
- Brom T.G. The diagnostic and phylogenetic significance of feather structures. / Published Ph.D. thesis, University of Amsterdam. 1991.
- Chandler A.C. A study of the structure of feathers with reference to their taxonomic significance // Univ. of Calif. Publ. 1916. V. 13. – P. 243–446.
- Dove C.J. The identification of bird strike remains // Flying Safety. 2002. № 9. V. 58. P. 5–8.
- Laybourne R.C. Collision between a vulture and an aircraft at an altitude of 37,000 feet // Wilson Bull. 1974. V. 86. – P. 461–462.
- Laybourne R.C., Dove C. Preparation of bird strikes remains for identification // Bird Strike Comm. Europe. 1994. V. 22. – P. 531–534.
- Lucas A.M., Stettenheim P.R. Avian anatomy. Integument. Washington: US Dept. Agricult., 1972. Parts 1, 2. – 750 p.
- Prast W., Shamoun J., Bierhuizen B. et al. BRIS: A computer based bird remains identification system. Further developments // Birds of Europe. CD-ROM, Amsterdam: ETI, 1996.

О СОСТОЯНИИ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS*) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ БЕЛАРУСИ

С.И. Шокало

ОАО Диприз "Парк животных", Несвиж, Беларусь
amazon99@tut.by

Аннотация. Автором проведены учеты численности и оценка состояния популяций крапчатого суслика на территории центральных частей Беларуси. Отмечены лимитирующие экологические факторы для распространения вида, в том числе и антропогенные. Предлагаются меры по сохранению колоний и их дальнейшей охране.

Ключевые слова: крапчатый суслик, колонии, популяция, охрана.

ABOUT THE CONDITION OF THE SPECKLED GROUND SQUIRREL (*SPERMOPHILUS SUSLICUS*) IN CENTRAL BELARUS

S.I. Shockalo

Abstract. The author carried out censuses and assesses the status of speckled ground squirrel populations in the central parts of Belarus. Limiting environmental factors for the distribution of the species, including anthropogenic factors, are noted. Measures are proposed to preserve the colonies and their further protection.

Keywords: speckled ground squirrel, colonies, population, protection.

Крапчатый суслик (*Spermophilus suslicus*) ещё в 80х годах прошедшего столетия был достаточно обычным грызуном на территориях, прилегающих к Новогрудской возвышенности и Копыльской гряде. Локальная реликтовая популяция суслика в Беларуси является северной в границах ареала этого вида (Воронин, 1967). Как обычный и многочисленный вид, суслик отмечался в Брестской области (Барановичский, Пружанский, Ляховичский, Ивацевичский районы), Гродненской области (Слонимский, Кареличский, Новогрудский р-ны), Минской области (Столбцовский, Несвижский, Копыльский, Клецкий, Слуцкий р-ны). Начиная с 90х годов прошедшего столетия в границах всего ареала началось и продолжается сокращение численности крапчатого суслика. Практически исчезла популяция суслика в северо-западных (Вольнская возвышенность) и северо-восточных (Харьковская и Луганская обл.) районах Украины (Токарский, 2013; Загороднюк, Кондратенко, 2005). А в известных районах центральной части Украины в 90х годах прошедшего столетия сохранилось лишь 30% известных поселений (Шилова, Шекарова, Савинецкая, 2015). Единственная в пределах Евросоюза и самая восточная в пределах ареала популяция суслика крапчатого (Люблинское воеводство, Польша) также претерпела сокращение на 90% с конца прошлого столетия (Ziolek, Koziel, Szubla, 2017). В настоящее время все известные 6 локальных популяций на Люблинской возвышенности имеют тенденцию к снижению численности, несмотря на жесткие меры охраны в созданных природных резерватиях. По всему ареалу обитания происходит катастрофическое снижение численности

данного вида (Симонович, Сидельников, 2014; Загороднюк, Кондратенко, 2005; Токарский, 2013; Титов, 2001; Смыкова, Родимцев, 2014; Бакаева, Титов, 2012; Ziolk, Koziel, Czubla, 2017).

За последние два десятилетия на территории Беларуси не проводилось значимых исследований по оценке состояния популяций крапчатого суслика. Тем не менее, отсутствие информации о встречах суслика складывало общее представление о нем, как о практически исчезнувшем виде. И только единственное обнаружение трех колоний, локализованных на местах ранее массового обитания этого грызуна в Кореличском районе (Шакур, Максименков, 2011), свидетельствовало о возможных встречах на местах прежнего распространения и необходимости проведения более тщательных поисков и исследований. Назревшая ситуация стимулировала проведение работ по проверке и поиску суслика в местах прежнего распространения.



Крапчатый суслик. Фото С. Шокало

Первые попытки были предприняты в августе 2017 г., в результате которых в Барановичском районе была обнаружена локальная группировка, располагающаяся на замкнутой территории площадью 2 гектара. И только весной 2019 года после предварительного теоретического изучения данного вопроса, а также путем сбора информации у местного населения о местах

последних встреч суслика, были предприняты поиски. С середины марта по май проведены поисковые полевые работы в Барановичском, Кореличском, Ляховичском, Несвижском, Копыльском и Клецком районах. В общей сложности на автомобиле пройдено почти 2 тыс. км. Результатом проведенной работы стало выявление пяти локальных группировок суслика с численностью от 10 животных до нескольких тысяч.

Все найденные колонии располагаются на возвышенных участках с низким растительным покровом, как правило, длительное время не находившихся под пахотой. Четыре колонии (Несвижский и Копыльский р-ны) найдены недалеко друг от друга (от пяти до двенадцати километров) и ранее представляли единую территорию, заселенную сусликами. Только повсеместное распаивание территории уничтожило и разъединило ранее многочисленные поселения грызунов. В настоящее время не существует никакой связи между остатками колоний, что неминуемо приведет к полному исчезновению суслика. В подтверждение тому по рассказам местного населения колония суслика, располагавшаяся на окраине деревни Лотвины (Копыльский район) на площади около 5 га полностью уничтожена после распашки (2016 г.) залежных земель, ранее служивших для выпаса коров местным населением. После того как в деревне отказались от содержания коров, луга были распашаны и колония, имевшая высокую плотность заселения этого участка, полностью прекратила существование. Похожая ситуация произошла и с другой колонией суслика, которая длительное время размещалась на территории летнего пионерского лагеря (Копыльский р-н). Много лет территория лагеря, как и обветшавшие строения на ее территории, не использовалась, что создало благоприятные условия для процветания колонии суслика. Весной 2018 г. строения были убраны, и вся территория лагеря распашана – большая колония суслика на территории свыше 2 га прекратила свое существование. Угнетает также факт полного незнания населением значимости суслика, как охраняемого животного. В сознании большинства (кто видел и знает суслика) это вредный грызун, которого много лет назад выливали водой из нор (большинство ответов населения), и которого почему-то сейчас нет.

Методика поиска и учет численности

В течение нескольких лет производились опросы населения о местах пребывания поселений суслика. Прямые источники с описанием конкретных мест обнаружения поселений в области распространения суслика отсутствовали. Поэтому принимались к сведению и проверялись практически все упоминания встреч за последние годы. При обнаружении колонии, осматривалась вся прилегающая территория на предмет присутствия зверьков, и проводились учеты количества «жилых» нор. Так называемые норы-веснянки, образуемые после выхода зверьков из зимней спячки, не давали, на наш взгляд, полной картины о количестве зверьков. Явно использовались прошлогодние, не закрытые на зиму норы и имеющие большой диаметр входного отверстия.

Поэтому мы определяли квадрат площадью 50 x 50 м и производили полный учёт явно используемых нор. К числу обнаруженных нор добавляли 10%. Каждая обнаруженная норка метилась вешкой с флажком. Данная методика позволяла визуально оценить (после установки вешек) пространственное распределение нор, их локализацию на территории обитания.

Описание обнаруженных поселений

В данной публикации мы не сочли необходимым конкретизировать места обнаружения группировок суслика крапчатого. Прежде всего, практически все поселения локализованы в легко доступных и весьма уязвимых для животных местах. Намеренное (а не случайное) посещение этих мест лишь только усугубит и так плачевное состояние группировок зверьков.

Несвижский район. С двух сторон (южная и западная) поселение ограничено асфальтированными дорогами, с восточной стороны грунтовая дорога ограничивает луг от пашни. В северной части размещается коровник. Несколько жилых построек на южной окраине размещаются непосредственно на лугу, где животные селятся сразу за ограждениями участка.

Это самое большое обнаруженное поселение суслика на площади 104 га распределяется на лугах, не распахиваемых в течение последних 15 лет. Ранее колония размещалась на соседнем поле, где местное население выпасало коров. Пятнадцать лет назад луг на высоком месте был перепахан. По всей видимости, часть колонии находилась уже на настоящем лугу и со временем была заселена вся площадь. Если исключать низкие места луга, где грызуны предпочитают не селиться, и места прогона скота, то общая площадь, заселенная сусликом, составляет около 95 гектар. В настоящее время залежный луг используется для сезонного выпаса коров. Только поздней весной и во второй половине лета трава на лугу скашивается. Все мероприятия, проводимые на данном месте, только благоприятно сказываются на состоянии данной популяции суслика (выпас, начиная с середины апреля, крупного рогатого скота, подкашивание весной и во второй половине лета). На лугу преобладают злаковые растения, а на соседнем поле регулярно производятся посевы различных зерновых, что в целом также благоприятно сказывается на состоянии поселения сусликов. Луг по рельефу представляет собой холмистую местность с песчаными и рыхло супесчаными почвами. Животные предпочитают концентрироваться на более возвышенных местах. Для учетов был выбран квадрат 50 на 50 метров на восточной части, ничем не примечательной по своему рельефу в сравнении со всей территорией. На площади один гектар учтено 120 нор. На одном из возвышенных мест и плотно заселенном участке плотность нор на квадрате 50 x 50 м составила 230 нор. На этом участке самая высокая плотность проживания суслика данного поселения.

Учитывая среднюю плотность нор на площади 1 га (120 нор) и экстраполируя на всю территорию (95 га), можно предположить наличие на всей занятой территории около 11000 нор суслика. О реальном количестве суслика

крапчатого на всей площади поселения судить по данным проведенных исследований преждевременно. Возможно, более точные данные можно будет получить сразу после выхода суслика из зимней спячки по норам веснянкам. 25 марта 2019 г., во время обнаружения поселения, у нор нами найдено много выброшенных наружу зимовочных пробок (смесь грунта с травой), погрызов свежепоросших злаков и четко прослеживаемых наружных дорожек между норами. Все это свидетельствует о более раннем выходе животных из зимовки, явно связанным с началом потепления (20е числа марта).

Вторая колония находится на расстоянии пяти километров от вышеописанной и также является местом сезонного выпаса коров. На прилегающих к месту обитания полях, также используемых для выпаса скота, суслики не обнаружены. Колония освоила практически всю территорию залежного луга равномерно на площади 11,6 га. Норы локализованы небольшими (от 3х до 10-15 нор) группами, располагающимися на расстоянии от 20ти до 50ти метров. Всего на поле обнаружено 67 нор.

Третья и самая маленькая колония суслика располагается в полутора километрах к югу от второй. Но между колониями непреодолимое влажное понижение с мелиоративным каналом. Связь между всеми колониями, локализованными на единой небольшой территории, отсутствует. При поиске нор стало очевидным, что обнаруженный участок с норами был окраиной некогда большей колонии, распаханной уже в 2019 году. Всего на площади 0,5 га было найдено 10 нор, размещенных вдоль дороги и на вершине холма. Там же найдено ещё 10 нор, по всем признакам нежилых. Данная небольшая колония находится на значительном удалении (3-5 км) от ближайших деревень. Такое местоположение позволяло хищникам (лисица), будучи незамеченными, раскапывать норы сусликов. При небольшом количестве жилых нор обнаружено ещё четыре раскопа. Данная колония, без принятия неотлагательных, срочных мер по обеспечению активных охранных мероприятий, исчезнет уже в ближайшее время.

Копыльский район. Данная колония сусликов также является частью ранее обширной территории, охватывающей Несвижский, Копыльский и Клецкий районы. Жалкие остатки колонии обнаруженного поселения вынуждены ютиться вдоль полевой дороги, после проведенных в прошедшем (2018) году работ по утилизации и распашке не пригодных для использования ветхих строений и прилегающих к ним участков, где достаточно плотно селились суслики (по рассказам местного населения). Колония разместилась вдоль дороги на обочинах, в полосе от двух до пяти метров шириной по обе стороны, и на расстоянии двух километров. В зависимости от ширины нераспаханной полосы у дороги, колония на некоторых участках прерывается (на данных участках нет нор), но общение между разъединёнными участками существует. На более высоких и широких участках высокая плотность. При проведении учетов на локальном участке в 40 м длиной насчитано 50 нор зверьков. Ширина придорожной, нераспаханной полосы, на данном участке от 3х до 5ти метров. Надо отметить, что зверьки данной колонии заметно менее осторожны и более

любопытны. По всей видимости, это связано с достаточно регулярным использованием этой полевой дороги сельхозтехникой. Поэтому транспорта, как такового, они не боятся. Движения внутри стоящей машины не воспринимаются животными, как нечто отдельное. В такой ситуации наблюдать за жизнью зверьков можно с минимального расстояния. **Дорога завершается в деревне и проходит по ее окраине далее.** Практически вся ранее большая деревня нежилая, в том числе и тот ее участок, где проходит дорога. Суслики этот момент использовали и расселились не только по окраине деревни, но и перешли вдоль дороги на другую ее сторону. Оценка количества нор и проживающих в колонии зверьков не проводилась. Но ориентировочное количество нор должно быть не менее 1000. На расстоянии трёх километров от описанной колонии обследованы ещё три участка, на которых, со слов местного населения, суслики встречались не позднее пяти лет до начала нашего исследования. Но на данных участках уже ничего не обнаружено.

Две другие колонии, располагающиеся в Барановичском и на границе Барановичского и Несвижского районов, требуют дополнительных исследований. Колонии очень уязвимы и малочисленны. Вполне вероятно, что колония в Барановичском районе не перезимовала в прошедшую зиму, что требует дополнительных обследований в разные периоды вегетационного сезона. Информация об этих колониях будет изложена в ближайшее время.

Хищники

Во время первого в марте посещения и обнаружения самой большой колонии суслика, на занимаемой ею площади было встречено не менее пяти канюков, два из которых мохноногие, болотный лунь и ястреб-тетеревятник. Ястреба встречали практически каждый раз при посещении колонии. Птица всегда сидела на земле. Не вызывал никаких сомнений тот факт, что ястреб регулярно здесь охотится. Канюков наблюдал охотящимися за мышами, которых на лугу очень много, но вполне возможно, что объектом охоты становятся и суслики. В последующем на колонии регулярно отмечал весьма крупного канюка обыкновенного.

Из млекопитающих, некоторые колонии (особенно удаленные от населенных пунктов) регулярно посещают и разрывают лисы, охотятся за сусликами бродячие собаки и коты. Возможно, места поселения сусликов посещают енотовидные собаки, следы пребывания которых также обнаружены.

Сохранение и охрана колоний

На сегодняшний день, это очень большой вопрос и исполнение его зависит от сознательности населения и исполнительных органов. Тем не менее, существуют непосредственные причины, приведшие к глобальному исчезновению суслика крапчатого.

1. Полная и повсеместная распашка лугов и даже тех низкобалльных земель на холмах, где невозможно получить полноценный урожай.

2. Предельное сокращение сезонного выпаса коров (использование стойлового содержания). Сюда же следует отнести почти полное отсутствие коров у населения в деревнях. Не стало, соответственно, и выпаса скота. Пригодные для жизни суслика участки зарастают, не окашиваются, что приводит к исчезновению зверька с исконных мест обитания.

3. Использование ядохимикатов при обработке полей и прилегающих к ним участков.

4. Периодическое перепахивание залежных лугов и мало используемых территорий.

5. Пал старой травы на неиспользуемых землях.

Тем не менее, поддержание жизнедеятельности существующих колоний возможно при проведении соответствующих мероприятий и осуществлении жесткой системы охраны.

Прежде всего, необходимо применение не только законодательно установленных мер по охране, но и использование поощрительных мер, направленных именно на поддержание тех благоприятных условий, которые позволили сохраниться популяции при таком жестком прессинге хозяйственной деятельности. В случае с самой крупной обнаруженной популяцией, это рекомендации по продолжению и не изменению многолетней практики выпаса коров на тех же местах, покос травы на лугах дважды в сезон. Желательно не использовать калийные удобрения для улучшения травостоя. Следует также проводить регулярный мониторинг и осуществлять жесткие меры охраны, а именно: постоянный контроль территории. Улучшение состояния популяции также возможно с увеличением площади не распахиваемых (в случае с колонией вдоль дороги) участков вдоль дороги с 2-5 метров до 10-20 метров шириной с регулярным покосом оставленной площади. В колониях с минимальным количеством животных следует рассматривать возможность отлова и перемещения животных на новые (ранее заселенные сусликами территории), либо создание необходимых условий (а условия эти хорошо видны в каждом конкретном случае), для улучшения состояния конкретной колонии.

Только в том случае, если будут предприняты конкретные шаги по созданию резерваций, существование которых будет находиться под постоянным мониторингом и жесткой охраной от посягательств (отсутствие выпаса скота, распахивание, использование ядохимикатов), только тогда возможно сохранение тех жалких остатков реликтовых поселений суслика крапчатого, которые имеем счастье до сих пор созерцать на нашей земле.

Список используемых источников

Бакаева С.С., Титов С.В. Современное распространение крапчатого суслика (*Spermophilus suslikus* Güld.) В Поволжье: депрессия численности и

- экологические причины динамики ареала. Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского, № 29. 2012, с. 181-184.
- Загороднюк І, Кондратенко О. Сучасне поширення і стан популяцій ховрахів (*Spermophilus*) на сході України. Праці Теріологічної Школи. Вип. 7 (2006): Теріофауна сходу України, с. 211-214.
- Симонович Е.И., Сидельников В.В. К вопросу о состоянии популяции малого и крапчатого суслика на территории Ростовской области // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5-2. – С. 53-54.
- Смыкова А.В., Родимцев А.С. Состояние поселений крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld., 1770) в Тамбовской области. Вестник ТГУ, т. 19. вып. 1, 2014.
- Титов С.В. Современное распространение и изменение численности крапчатого суслика в восточной части ареала. // Зоол. ж. 2001. Т. 80. № 2. – С. 230-235.
- Токарский В.А. Суслики: *Spermophilus suslicus* (Guld., 1769), *Spermophilus rugmaeus* (Pallas, 1778) на стыке их ареалов. // Вестник Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина, Серия: биология. 2013, с.138-143.
- Шакун В.В., Максименков М.В. К охране суслика (*Spermophilus suslikus* Güld., 1770) на территории Кареличского района Гродненской области. Материалы международной научно-практической конференции Зоологические чтения. – Гродно. 2013, с. 325-328.
- Ziółek Marta, Marcin Koziel, Paweł Czubła. Changes in population of spotted souslik *Spermophilus suslicus* in eastern Poland. Pol. J. Natur. Sc., Vol 32(1): 91–104, Y. 2017.

Просветительная и образовательная деятельность

РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОСКВАРИУМЕ

С.А. Балашова

Отдел развития культурно-познавательных программ
Центра океанографии и морской биологии «Москвариум», Москва, Россия

Аннотация. Проведение познавательных занятий и квестов в Москвариуме с использованием живых гидробионтов положительно воздействует на эмоциональное восприятие, эстетическое развитие и экологическое воспитание детей. После посещения Москвариума, дети начинают более трепетно относиться к живым существам, живущим на Земле, проявляют огромное желание заботиться о живой природе, глубже и серьезнее изучать животных.

Ключевые слова: дошкольный возраст, экология, животный мир, океанариум, гидробионты

VARIOUS ASPECTS OF EDUCATIONAL ACTIVITY IN MOSKVARIUM

S.A. Balashova

Abstract. Conducting cognitive classes and quests in Moskvarium using living hydrobionts positively affects the emotional perception, aesthetic development and environmental education of children. After visiting the Moskvarium, children begin to be more sensitive to living creatures living on Earth, show a great desire to take care of wildlife, to study animals more deeply and more seriously.

Keywords: preschool age, ecology, wildlife, oceanarium, aquatic organisms

В настоящее время особое трепетное внимание уделяется окружающей среде, и вопросам, связанным с экологией, поэтому важно с раннего детства заниматься экологическим воспитанием подрастающего поколения, прививая детям любовь к живой и неживой природе.

Начинать такую работу необходимо в дошкольном возрасте, когда дети проявляют большой интерес к природе.

Знакомясь с природой, дети постепенно расширяют свой кругозор, мышление. В дошкольном возрасте у детей закладываются умения устанавливать связи между знакомыми явлениями, а также основы для материалистического миропонимания, основы экологической культуры, любовное и бережное отношение к природе, развитие нравственных ценностей и эстетических чувств,

умения мыслить. В младшем и среднем школьном возрасте, когда дети уже обладают конкретными представлениями о животном и растительном мире важно показать им взаимосвязи между различными объектами и явлениями природы, сохраняя и развивая познавательный интерес к природе. Для духовного формирования человека важно, чтобы он с самого раннего детства наблюдал природу, общался с ней.

Далеко не у всех детей есть возможность увидеть представителей животного мира в естественной среде обитания, поэтому чаще всего дети узнают о них через просмотр телепередач, мультфильмов, чтения книг, реже посещая музеи живой природы: зоопарки, океанариумы и т.д.



Центр Океанографии и Морской биологии «Москвариум» – научно-просветительное учреждение с уникальной коллекцией гидробионтов предоставляет огромные возможности для организации и проведения культурно-познавательных программ среди детей разного возраста:

- Биотопные аквариумы, оборудованные в соответствии с особенностями средой их обитания, в которых содержатся виды, обитающие в одной местности;
- Специально оборудованные кабинеты Лектория;
- Экспозиция Аквариум;
- Небольшие контактные аквариумы, где посетители могут прикоснуться к беспозвоночным животным и понаблюдать за ними;
- Безбарьерная среда, созданная в Москвариуме, и индивидуальный подход позволяют проводить занятия с детьми с нарушениями опорно-двигательной системы (ДЦП и т.п.), детьми с нарушениями психоэмоционального развития и ментальными нарушениями, нарушениями слуха;
- Разработаны специальные занятия для людей со сниженным уровнем зрения и тотально слепых. Для этих занятий заказаны специальные рельефно-графические пособия, муляжи животных, объемные контурные рисунки.

Лекторий Москвариума предлагает различные виды тематических занятий, как для отдельных посетителей, так и для организованных групп:

- Тематические занятия в лектории (без выхода на экспозицию аквариума);
- Тематическое занятие в лектории и тематическая экскурсия по экспозиции Аквариум;
- Тематические экскурсии по экспозиции Аквариум;
- Тематические программы: «Юный ихтиолог», «Школа юного тренера»;
- Командная игра: «Квест».

Основной целью всех занятий является формирование у детей эмоционально-положительного, бережного отношения к водным богатствам и их обитателям.

Наиболее востребованы циклы познавательных занятий, которые позволяют систематично и последовательно познакомить детей с разнообразием беспозвоночных и позвоночных водных обитателей, особенностями их жизнедеятельности, способами приспособления к водной среде обитания.

Для детей дошкольного возраста мы подготовили Циклы познавательных занятий в лектории с выходом на экспозицию «Море для малышей», который состоит из 2-х циклов, в каждом цикле 4-е занятия.

Для детей младшего и среднего школьного возраста мы предлагаем циклы «Тайны Мирового океана» и «Морские монстры», которые состоят из 4-х занятий, а также «Загадки морской биологии» из 6-ти занятий. Продолжительность каждого занятия 50 минут.

На цикле занятий «Тайны Мирового океана» ребята проводят наблюдения за беспозвоночными обитателями: морскими ежами, звездами, офиурами и другими, а на цикле «Морские монстры» дети узнают, какие водные животные являются самыми ядовитыми и опасными.

Из Цикла «Загадки морской биологии» дети узнают об особенностях биологии беспозвоночных и позвоночных обитателей, их систематике, проведут эксперименты с водой.

Занятия проходят в Лектории, предусмотрены выходы на экспозицию Аквариум.

Алгоритм проведения занятий:

Занятия проводятся индивидуально или в группе.

1-а часть занятия проводится в лектории с использованием мультимедийной презентации и контактных аквариумов;

2-ая часть проходит на экспозиции Аквариум, где можно не только увидеть кормление некоторых животных, но и самим стать активными участниками и покормить некоторых из них.

Заключительная часть: творческая работа, связанная с темой занятия. В конце каждого занятия дети выполняют задания в рабочих листах и творческие работы: рисунки животных, поделки из пластилина, песка и ракушек.

Во время занятия чередуются разные виды деятельности: познавательная, игровая, речевая, творческая, изобразительная.



Краткое описание занятий:

«Море для малышей»

Самые юные посетители узнают о жизни моря и различных водных обитателях в Мировом океане. Познакомятся со свойствами и состояниями воды, узнают о том, как происходит круговорот воды в природе... На каждом занятии выполняется творческая работа.



«Тайна Мирового океана»

Кто живет в Мировом океане? Какие там есть самые необычные животные? Как выглядят таинственная Офиура и молчаливый Лямбис? На наших занятиях ребята смогут прикоснуться к беспозвоночным животным в контактных аквариумах, рассмотрят коллекцию раковин моллюсков, смогут понаблюдать за животными.



«Загадки Морской биологии»

XI век ученые называют веком Биологии. Много научных открытий было совершено именно в этом веке. Наш цикл занятий позволит ребятам познакомиться с различными биологическими науками, почувствовать себя настоящими исследователями и даже провести научный эксперимент.



«Морские монстры»

Море хранит в себе множество удивительных тайн и завораживает своим величием, но часто может быть смертельно опасным для человека. На цикле занятий ребята узнают, почему не нужно трогать незнакомую медузу, и кто является самым ядовитым жителем Мирового океана. Ребята познакомятся с ядовитыми и опасными обитателями соленых вод.



Программа для школьных групп «Познаем природу вместе»

Программа увлекательных занятий в лектории и на экспозиции разработана для школьных групп разного возраста в соответствии со школьной программой по биологии и природоведению. Программа поможет ученикам в интересной и доступной форме узнать много нового о жизни в Мировом океане, более подробно изучить водных обитателей и будет полезна для подготовки к экзаменам, олимпиадам и конкурсам.



Для любознательных посетителей в возрасте от 4 до 14 лет, желающих в интересной игровой форме познакомиться с беспозвоночными и позвоночными обитателями водного мира проводится Квест, который позволяет создать благоприятные условия для ознакомления детей с окружающим миром. На Квесте дети могут прикоснуться к некоторым животным и понаблюдать за ними на экспозиции Аквариум. Помимо познавательной функции, во время игры дети учатся взаимодействовать со сверстниками, подчиняться определенным правилам, работать в команде и, таким образом, приобретают неоценимый опыт общения друг с другом. При проведении командной игры Квест используются интерактивные и игровые методы.

Игры-имитации: «Актиния», «Рыба-Клоун», «Морская Звезда» создают представление о разнообразии природы, расширяют кругозор, воображение.

Квест проводится в лектории и на экспозиции Аквариум.

Продолжительность Квеста 1 час 30 минут.

Командная игра Квест состоит из двух частей:

1-ая часть: «Научно-познавательная» проводится в специально оборудованных кабинетах лектория:

В процессе первой части дети прослушивают лекцию с презентацией, в которой знакомятся с разнообразием позвоночных и беспозвоночных подводных жителей, с особенностями их строения и способами приспособления к жизни в воде, с понятием «живое ископаемое», с общими представлениями о систематике гидробионтов. В процессе просмотра презентации, дети закрепляют полученные знания, контактируя с живыми беспозвоночными. Для этого мы используем: морскую звезду, голотурию, морского ежа, брюхоногого моллюска Лямбиса и других беспозвоночных животных. Это общение позволяет детям взглянуть на ранее известных существ под другим углом, т.е. дети начинают воспринимать объекты, которые раньше для них были чем-то абстрактным, как живых организмов. Детям прививается бережное отношение к животным и природе.

2-ая часть проходит в Аквариуме:

Дети следуют по определенному сценарию: для того, чтобы найти спрятанные пиратом сокровища, они объединяются в две команды, придумывают название и девиз, выбирают капитана команды. Каждая команда выполняет задания на экспозиции, отвечая на вопросы по прослушанной лекции. Найти правильные ответы на вопросы, командам помогают лекция и презентация, а также лайт-боксы (светящиеся подсказки на стенах) с названиями и описанием обитателей аквариумов. Ответив на все вопросы, дети снова объединяются в одну группу, вместе собирают слова подсказки и складывают из них предложение. После этого детей ждет небольшой «привал» в Зоне контактного аквариума, где у всех есть уникальная возможность прикоснуться к веерному червю и потрогать мечехвоста. Здесь же мы находим записку, спрятанную пиратом и отправляемся на поиски Карты-пазла. Карта-пазл состоит из 9-ти частей, на каждой части, которой есть загадка. Узнавая название гидробионтов, отгадывая загадку и самостоятельно отыскивая нужный аквариум, дети усваивают, полученную информацию эффективнее, чем полученную в условиях аудиторной работы. Собрав все 9 частей карты, ребята завершают Квест, встречаясь с пиратом в конце экспозиции у аквариума с эндемичными гидробионтами – Байкальскими нерпами.



Для посетителей, которые не имеют возможности регулярно посещать циклы занятий разработаны единоразовые занятия продолжительностью 50 минут:

- «Акулы и скаты Мирового океана»;
- «Удивительные жители моря»;
- «Прикоснись к неизведанному»;
- «Обитатели Российских водоемов»;
- «Необыкновенные обитатели коралловых рифов».

Для более глубокого изучения водных обитателей, их содержания и особенностях обустройства пресноводных и морских аквариумов мы предлагаем занятие «Юный ихтиолог». Ребята смогут понаблюдать за кормлением рыб и заглянуть в техническую зону аквариумов. Занятия проводятся в Лектории, предусмотрены выходы на экспозицию Аквариум. Продолжительность занятия 3,5 часа.

Сотрудниками «Центра плавания с дельфинами» проводится программа: «Школа Юного тренера», посетив которую дети познакомятся с очень дружелюбными млекопитающими: дельфинами. Они научатся отработке тренерских команд и поплавают в бассейне с этими уникальными животными.

Выводы

Проведение познавательных занятий и Квестов в Москвариуме с использованием живых гидробионтов положительно воздействует на эмоциональное восприятие, эстетическое развитие и экологическое воспитание детей. После посещения Москвариума, дети начинают более трепетно относиться к живым существам, живущим на Земле, проявляют огромное желание заботиться о живой природе, глубже и серьезнее изучать животных.



Список использованных источников

Черных Т.В. «Уроки моря»: Образовательная программа углубленного изучения окружающего мира для работников дошкольных учреждений. – Владивосток: Изд-во ПИППКРО, 2006. – 208 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

М.А. Ломсков, П.К. Бреннер

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина, lomskovma@mail.ru

Аннотация. В статье представлены и рассмотрены примеры не корректно приведенных биологических сведений на различных биологических и общеобразовательных сайтах. К сожалению, отмечено присутствие значительного количества Интернет-ресурсов с недостоверной информацией.

Ключевые слова: биологические сайты, информационное пространство, экологическое просвещение, образование

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND INTERNET RESOURCES

M.A. Lomskov, P.K. Brenner

Abstract. In this article presents and discusses examples of incorrectly cited biological information at various biological and educational sites. Unfortunately, the presence of a significant amount of Internet resources with inaccurate information was noted.

Keywords: biological web-sites, information space, ecological enlightenment, education

Развитие и распространение коммуникационных технологий, в том числе Интернета, идет с огромной скоростью. Также год от года растет и количество сайтов Всемирной паутины. Учитывая тот факт, что подавляющее большинство современных людей черпает сведения именно при помощи Интернет-ресурсов, то от качества их и компетентности зависит уровень знаний и, отчасти, образования в обществе. Человеку, не являющемуся экспертом в какой-либо области знаний, легко потеряться во всем многообразии данных, особенно не имея профильного образования в интересующей его сфере.

О необходимости создания специализированных образовательных онлайн-ресурсов заявлял в августе еще 2016 г. премьер-министр РФ Д.А. Медведев, совершенно правильно отмечая, что существует «реальный дефицит качественного образовательного контента» (<http://www.aif.ru/society/education>). Особенно, на наш взгляд, данная проблема актуальна для биологических дисциплин, которые на всем протяжении исторического развития науки «задвигались на второй план». Происходило подобное, в том числе и под влиянием церкви и/или политической системы.

Помимо этого, именно в биологии существуют научные проблемы (зарождение жизни, происхождение человека и его развитие, клонирование, создание генно-модифицированных организмов, вопросы онкологии и т.д.), будоражащие широкую общественность и вызывающие горячие споры. Зачастую, доводы участников таких дискуссий основаны на неграмотных аргументах, которые почерпнуты именно из интернета. Ведь если вынести за скобки источники информации, составленные экспертами-учеными (как, например, Интернет-портал «Элементы» (<http://elementy.ru/>)), то, на наш взгляд, большую часть общедоступного интернет пространства, посвященного

биологической тематике, занимают сайты с околонучными, либо непроверенными сведениями и данными.

Именно по причине наличия значительного процента некачественных биологических сайтов, цель данной работы состояла в анализе сведений биологической и экологической тематик, размещенных на общедоступных сайтах.

Конечно, во Всемирной Сети есть достаточное количество качественных сайтов биологической направленности, например, специализированные сайты различных заповедников, экологических учебно-образовательных центров (таких, как центр ассоциации «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru>)

Но, все же, количество сайтов, содержащих не до конца достоверную или вовсе абсурдную информацию по биологическим вопросам, во много раз превышает число качественных Интернет-порталов, освещающих данную проблематику.

Одно из весьма распространенных явлений на различных биологических сайтах это частое использование крайне популярных (особенно в СМИ) терминов. Примерами таких понятий служат «эволюция», «популяция», «экология» и ряд других. Так, в частности, на независимом Интернет-портале «Животный мир Красноярска и Сибири» (<http://krasnoyarsk.ru/organizacii-Krasnoyarska/zhivotnyj-mir-sibiri.html>) была обнаружена статья «В Кузьминках поселились ушастые совы». В первом же предложении данной заметки говорится о том, что «в московском парке Кузьминки уже несколько лет живет целая популяция ушастых сов». По-нашему мнению, использование термина «популяция» для характеристики представителей фауны населенных пунктов не совсем уместно. Основываясь на определении А.В. Яблокова (Яблоков, Юсуфов, 2006), нельзя утверждать, что данная группа птиц существует в Кузьминском парке эволюционно длительное время. Это связано с тем, что сам парк создан примерно 50 лет назад, т.е., с точки зрения изменения органического мира, буквально сегодня. Тем более, за время своего существования территории парка (а до момента основания парка территория усадебного комплекса) постоянно подвергались антропогенной трансформации. Сам же термин «популяция» вводили для характеристики групп видов, обитающих в естественной среде без постоянного присутствия и влияния человека. На длительности времени существования популяции, при определении данного термина, акцентируют внимание и другие ученые (см., например, Майр, 1974).

Другой пример, связанный уже не с терминологией, а с систематикой. В одной из публикаций Интернет-портала Bigpicture в статье «Слава богу они вымерли! 25 ужасных тварей, которые когда-то населяли Землю» (<http://bigpicture.ru/?p=570664>) есть следующее предложение: «Черепahi были плотоядные, с огромными челюстями, достаточно мощными, чтобы поедать крупных млекопитающих, таких как крокодилы». (!?) Поместив представителей класса Reptilia к классу Mammalia, авторы допустили грубейшую ошибку, nepозволительную даже для уровня средней школы.

Присутствуют грубые ошибки и в новостных сообщениях. Так региональное информационное агентство правительства Нижегородской области «Время Н» разместило в феврале 2011 г. заметку под заголовком «Браконьеры убили с вертолета беременную лосиху». Рядом с текстом размещена фотография, правда, на ней изображен самец лося (*Alces alces*), а вовсе не самка (рис. 1), т.к. самки данного вида лишены рогов.



Рис 1. Фото, сопровождающее новость об убийстве лосихи (из http://www.vremyan.ru/news/brakonery_ubili_s_vertoleta_beremennuju_losihu.html)

На веб-странице «Биология и медицина» (<http://medbiol.ru/>) представлена информация о том, что медузы перемещаются в толще воды «... при помощи действия мышечных волокон...». Как известно из учебника 7 класса «Биология, многообразие живых организмов» (Захаров, Сонин, 2011), поперечнополосатые мышцы – это производные мезодермы, среднего зародышевого листа, который в эмбриогенезе у медуз отсутствует. Если выходить за рамки школьной программы, то у медуз под слоем кожно-мышечных клеток действительно расположен второй слой (мезоглея) (Seipel, Schmidt, 2006), однако ее нельзя в полной мере характеризовать, как мышечные волокна. При этом, допуская подобные неточности, рассматриваемый сайт заявляет о том, что «информация на сайте предназначена исключительно для образовательных и научных целей». На этом же Интернет-ресурсе в статье «Класс Пластинчатожаберные: пищеварительная система» размещена информация, которая требует дополнений, поскольку в тексте сообщения написано, что задняя кишка пронизывает желудочек сердца, но не объясняется, в результате чего это происходит.

Нелепости встречаются не только на сайтах общебиологической тематики, но и на ресурсах, публикующих информацию по отдельным биологическим

дисциплинам. Присутствуют ошибки и в публикациях, рассказывающих, например, о происхождении различных пород домашних животных. На сайте <http://animal.ru/cat> размещена следующая информация о породе кошек мейн-кун, которая, по мнению авторов: «...представляет собой смесь рыси североамериканской, енота и кота камышового». Легенда о происхождении данной породы от енота достаточно древняя и основана на сходстве окраса и шерсти (Новокшенова, 2002). Подобное заблуждение широко тиражируется, но вот присутствие в генеалогическом древе мейн-куна рыси является новинкой.

Приведенный выше перечень ошибок и неточностей, обнаруженных при поиске информации на биолого-экологических Интернет-ресурсах, является далеко не полным, поскольку ошибки исходно не искали целенаправленно, а обнаруживали их случайно при поиске информации по интересующим биологическим темам. Но даже приведенные выборочные примеры демонстрируют уровень достоверности сведений. К сожалению, список сайтов, размещающих сомнительные сведения по биологической тематике намного обширнее. Данная проблема особенно актуальна и важна ввиду того, что Интернет в последнее десятилетие в РФ становится, по сравнению с печатными источниками информации (энциклопедии, словари и т.д.), все более часто используемым ресурсом для получения информации.

Уместно привести слова А.В. Маркова (2014) о том, что «популяризаторская деятельность для ученых в современном мире (и в России особенно) – никакая не благотворительность, а общественный долг и необходимое средство самосохранения». Именно в решении данной проблемы Интернет может и должен стать той самой платформой, на которой необходимо размещать качественную и проверенную информацию образовательного свойства, рассчитанную на широкий круг читателей.

Список использованных источников

- Захаров В.Б., Сонин Н.И. Биология. Многообразие живых организмов. // 7 класс: учеб. Для общеобразовательных учреждений 4-е изд., – М.: Дрофа, 2011. – 255 с.
- Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.
- Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня. / А.В. Марков. – М.: АСТ CORPUS, 2014. – 528 с.
- Новокшенова Н. Кошки капитана Куна // В мире животных, № 2, 2002. – С. 32-33.
- Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение: Учеб. для биол. спец. вузов. - 6-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2006. – 310 с.
- Seipel K., Schmid V. Mesodermal anatomies in cnidarian polyps and medusae. // The international journal of developmental Biology. Int. J. Dev. Biol, 2006. – P. 589-599
- Сайт газеты: «Аргументы и Факты» (<http://www.aif.ru/>)

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ АНКЕТЫ ДЛЯ ОПИСАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

М.А. Ломсков, Д.И. Пискарев

1ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация, lomskovma@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен процесс создания и внедрения в практическую деятельность специальной анкеты для описания редких видов растений. Подобная анкета позволяет проводить экологические исследования не только специалистам, но биологам-любителям, что способствует популяризации науки и повышению образованности.

Ключевые слова: анкета-описание, редкие виды флоры, биоразнообразие, экологическое образование

IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL AND EDUCATIONAL ACTIVITIES WITH THE HELP OF QUESTIONNAIRE FOR DESCRIPTION OF RARE SPECIES OF PLANTS

M.A. Lomskov, D.I. Piskarev

Abstract. The article describes the process of creating and putting into practice a special questionnaire to describe rare plant species. Such a questionnaire allows you to conduct environmental studies not only to specialists, but to amateur biologists, which contributes to the popularization of science and education.

Keywords: profile, rare species of plants, biodiversity, ecological education

Проблема сохранения редких видов растений всегда стояла перед ботаниками всей планеты. Для успешного сохранения редких видов необходимо проводить постоянный учет их численности, а также – временные сравнения, также необходимо составлять актуальные версии «Красных книг». Помимо этого, необходимо учитывать численность заносных (инвазивных) видов растений для данного биоценоза, которые первое время могут активно захватывать его территории за счёт того, что они не встроены в пищевую цепь данного биоценоза, и вытеснять редкие виды растений. Ввиду этого важно своевременно пополнять «Черную книгу» флоры данной территории (список инвазивных растений).

Одним из методов сохранения редких видов флоры и фауны является создание заповедных природоохранных территорий, подсчётом и изучением растений на которых занимаются их сотрудники. Зачастую для охвата всей территории заповедника и получения достоверной информации о численности растений не хватает людского ресурса, да и сам процесс описания растений занимает достаточно много времени.

Данная проблема может быть решена двумя способами. Во-первых, это привлечение к подсчётам и сборам материалов непрофессионалов (школьников, краеведов, ботаников-любителей). Во-вторых, это – создание простой и

информативной анкеты для учёта растений, так как существующие методы геоботанического описания требуют специальных навыков, трудоёмки и занимают много времени. Разработанная анкета решает обе проблемы – является простой и информативной и может быть использована как специалистами, так и непрофессионалами.

Подобный положительный пример широкого привлечения многочисленных любителей растений к сбору данных уже имел место в истории изучения растений России. В 1885 году для подготовки сводки по флоре Средней России Василием Яковлевичем Цингером (1836-1907) – профессором математики МГУ и известным ботаником-любителем – было написано письмо к любителям естественной истории, с просьбой выслать ему гербарные коллекции. В ответ на «циркулярные приглашения к собиранию растений, разосланные через посредство губернаторов, директоров гимназий и училищ, земских управ и прочее» В.Я. Цингер получил коллекции растений из всех губерний центральной части нечерноземной России. Так, например, из Калужской губернии В.Я. Цингер получил 22 основные коллекции и ряд «мелких коллекций из разных мест», общим объемом около четырех тысяч образцов – всего 803 вида сосудистых растений.

Эти сборы охватывали все уезды губернии, кроме Малоярославецкого. Из Смоленской области было прислано 44 коллекции (Цингер, 1885). Ему писали и присылали свои коллекции много людей различных сословий и профессий: княжна, настоятель католического монастыря, инженер-механик и ученица гимназии первого класса. В результате был издан сборник, в котором распространение каждого вида было проанализировано по всем губерниям Средней России, получена относительная частота вида в каждой губернии, частота в коллекциях, его экологическая приуроченность, а также получено общее число видов, выявленных в каждой губернии.

К сожалению, больше никаких подобных примеров найдено не было. Поэтому данная анкета является уникальной в своём роде и представляет большую практическую пользу в помощи и подсчёте редких и заносных видов растений.

Во время создания и первичной апробации анкеты исследования проводились в двух заповедных территориях в Калужской области: Национальном парке «Угра» и в Государственном природном заповеднике «Калужские засеки» в период с июня 2013 по ноябрь 2014 года (Решетникова и др., 2014). Структура разработанной анкеты приведена ниже.

Анкета для описания популяций редких и заносных растений

- 1.** Название на русском и латинском языках.
- 2.** Фотография растения, желательно – в нескольких ракурсах (общий вид, цветы и листья, плоды, группа растений, снятая сверху). Можно фотографировать на камеру мобильного телефона.
- 3.** Место, где найдено растение. Подробное описание места, желательно с координатами GPS.

4. «Экотоп» – например, лес; обочина дороги; берег реки и т.д.

5. Почва.

6. Дата, когда найдено растение. Число, месяц, год.

7. Что известно о нахождении подобного вида растения в окрестностях. Необходимо указать, известен ли вид данного растения жителям близлежащего населённого пункта. Это поможет установить возможные популяции растения, которые местные жители знают, и указать их в подсчётах.

8. Численность растений в популяции. Указать либо в штуках (побегах), хотя бы с точностью до порядка (десятки, сотни, тысячи), либо ширину и длину, если растения образуют большие заросли. Если при себе не оказалось линейки, можно указать – в шагах, но после указать примерную длину своего шага в метрах.

Необходимо указывать число цветущих растений, плодоносящих – и молодых особей. Важно отметить, даёт ли растение вегетативные побеги, видны ли проростки прошлого года.

При описании зарослей нужно указать, образует ли изучаемый вид растения сплошные заросли или нет, доминирует ли он над другими видами в заросли или нет.

9. Состояние растения. Заметны ли повреждения, если да, то надо указать какие и сфотографировать их. Если на вид растение больно, то надо указать это в анкете и сфотографировать участки растения, подвергшиеся заболеванию.

10. Опылители, вредители и соседи растения из животного мира (насекомые, звери). Если они были замечены, необходимо указать это в анкете и их сфотографировать.

11. Есть ли угроза существованию популяции редкого растения, если да, то какая. Есть ли территория для расселения для популяции заносных растений.

12. Контактные данные наблюдателя. ФИО, мобильный телефон, e-mail.

13. Если анкету заполняет специалист-ботаник, можно указать и описать сообщество растений внутри и вокруг заросли данного вида и составить список видов растений, произрастающих в окружности радиусом метр в центре популяции описываемого вида. При составлении списка необходимо описать численность растений каждого из других найденных видов. Если растения описываемого вида формируют обширную заросль окружностью радиусом более полутора метров, надо сделать два списка. Один включает все растения в центре заросли, окружностью радиусом метр. А второй список с центром на границе заросли, окружностью радиусом метр, включает растения других найденных видов. Но если заполняющий анкету сомневается в своих знаниях, лучше не заполнять данный пункт.

Мы уверены, что редкие и инвазивные виды растений можно описывать по одной методике, так как данные группы находятся в неустойчивом состоянии и

могут быстро менять свою численность, поэтому сведения о тех и других особенно ценны. Также данную анкету можно использовать и для остальных растений, так как она соответствует всем требованиям, применяемых при геоботанических исследованиях.

Для апробирования анкеты было выбрано четыре вида редких растения, находившихся в «Красной книге Калужской области», и три вида заносных растений, находившихся в «Черной книге Калужской области».

Список редких видов растений, выбранных для апробации анкеты:

- Гудайера ползучая (*Goodyera repens* L.)
- Грушанка зеленоцветковая (*Pyrola chlorantha* Fernald)
- Зимолобка зонтичная (*Chimaphila umbellata* L.)
- Мякотница однолистная (*Malaxis monophyllos* L.)

Далее было отобрано 3 вида заносных растений:

- Люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindley)
- Гравилат крупнолистный (*Geum macrophyllum* Willd)
- Райграс французский (*Arrhenatherum elatius* M. et K.)

После этого анкета была опубликована и в конце марта 2015-го года вместе с «Красной книгой Калужской области» была разослана в различные биологические и краеведческие кружки и организации на территории Калужской области. С апреля 2015-го года по июль 2016 года было получено 1135 заполненных анкет. Некоторые анкеты, правда, дублируют одну и ту же группу конкретного вида растений, но, результаты, которые сейчас еще частично находятся в стадии обработки, оказались весьма впечатляющими и позволили создать новую версию «Красной книги Калужской области».

Помимо того, что данная анкета крайне полезна для проведения экологических исследований и сохранения редких растений. Она позволяет привлекать к научным исследованиям широкие слои общества, что в свою очередь способствует популяризации науки и повышению образованности в целом.

Наше мнение заключается в том, что если люди проникнутся изучением ботаники и экологии, то они будут грамотнее распоряжаться природными ресурсами своего региона. На данный момент мы активно способствуем внедрению данного метода в список выездных практик различных ВУЗов биологической направленности и считаем, что использование данной анкеты и поддержка ботаников-любителей помогут сохранить биоразнообразие на нашей планете.

Список использованных источников

Решетникова Н., Пискарев Д., Лапина Н., Демиденко А., Гунько Е. Современные тенденции особо охраняемых природных территорий // Способ описания

популяций редких и заносных растений – анкета для школьников. – Великие луки, 2014. – С. 312-316.

Цингер В. Сборник сведений о флоре Средней России. Монография. – М.: Университетская типография (Катков), 1885. – 518 с.

РАБОТА С МОЛОДЕЖНОЙ АУДИТОРИЕЙ В ДАРВИНОВСКОМ МУЗЕЕ

Н.Е. Михайлова, М.М. Галич

Государственное бюджетное учреждение культуры города Москвы
«Государственный Дарвиновский музей»,
natmikh@darwinmuseum.ru, margal@darwinmuseum.ru

Аннотация. Для работы с молодежной аудиторией в Дарвиновском музее в 2018 году была разработана комплексная образовательная программа «Музей молодым». Это экспериментальная образовательная платформа Музея, объединяющая разноформатные мероприятия, основной целевой аудиторией которых является молодежь (14-30 лет). Большая работа ведется с волонтерами, как молодыми, так и преклонного возраста.

Ключевые слова: Дарвиновский музей, проекты с вузами, волонтеры, творческие эксперименты, интерактивный центр

WORK WITH YOUTH AUDIENCE AT THE DARWIN'S MUSEUM

N.E. Mihaylova, M.M. Galich

Abstract. In 2018, a comprehensive educational program called “Museum for the Young” was developed to work with a youth audience at the Darwin’s Museum. This is an experimental educational platform of the Museum, uniting various events, the main target audience of which is young people (14-30 years old). A lot of work is being done with volunteers, both young and old.

Keywords: Darwin’s Museum, projects with universities, volunteers, creative experiments, interactive center

Образовательная программа

Современным музеям необходима молодежь – в её руках будущее музейной культуры. Молодежь нужна музею как кадровый ресурс, источник обновления профессионального мышления, партнерский социальный слой в диалоге поколений, источник социокультурных проблем и задач, решение которых свидетельствует о чуткости музея к новым запросам общества. Без сомнений, и музеи нужны молодежи, но выбирает она только те музеи, где её ждут, понимают, знают и уважают её интересы и предпочтения. Только целенаправленной программной образовательной деятельностью музеев может сформировать тот слой музейной молодежи, которая разделяет с музейным сообществом его ценности и которая готова к творческому существованию с учетом этих ценностей.

Для работы с молодежной аудиторией в Дарвиновском музее в 2018 году была разработана комплексная образовательная программа «Музей молодым». Это экспериментальная образовательная платформа Музея, объединяющая разноформатные мероприятия, основной целевой аудиторией которых является молодежь (14-30 лет).

Цель проекта: формирование и укрепление имиджа Дарвиновского музея как места интеллектуального досуга молодежи, пространства открытого диалога, площадки для реализации творческих идей.

Задачи проекта:

- разработка и реализация совместных проектов и программ с высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими организациями, молодежными объединениями и т.д.;

- организация и проведение публичных лекций и встреч на актуальную тематику с участием ведущих специалистов музея, а также представителей научного и культурного сообщества;

- формирование позитивного молодежного имиджа Музея;

- обеспечение устойчивого интереса молодежной аудитории к Музею и его деятельности.

Направления:

1. **МАССОВОЕ**, связанное с организацией массовых мероприятий, направленных на привлечение в музей большого числа подростков и молодежи. Данное направление включает в себя следующие формы работы: дискуссионный клуб и музейный лекторий, молодежные праздники и акции, мероприятия в рамках образовательных программ на выставках.

2. **УГЛУБЛЕННОЕ**, связанное с работой в группах над индивидуальными и групповыми проектами. Творческая лаборатория. Музей – не только обучающая площадка. Наш музей — место, где возможны любые творческие эксперименты. Музей предоставляет уникальную возможность принять участие в реализации собственных или инициированных музеем проектов, получить реальный опыт профессиональной деятельности. Сферы реализации проектов: издательское дело, режиссура, съемка, видеомонтаж, экспозиционная (кураторская) деятельность, дизайн.

3. **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**, связанное с индивидуальной работой (или работой в малых группах), направленной на формирование профессиональных навыков (музееведческих, педагогических, биологических). В первую очередь это проведение практик, педагогических, исследовательских, биологических. Музейная студенческая практика проводится в течение всего года по заявкам ВУЗов и может носить характер ознакомительный, учебный, учебно-производственный, преддипломный и др. Студенты профильных вузов могут провести апробацию своих научных проектов. Программа практики формируется совместно с куратором практики со стороны ВУЗа и включает в себя теоретические занятия на экспозиции, практические занятия в различных отделах музея, а также самостоятельную творческую работу на заданную тему. А также ведение дипломных работ биологической и музееведческой направленности

4. **ВИРТУАЛЬНЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ**. Создание авторских онлайн курсов по музееведению, биологии, теории эволюции, антропогенезу и т.д. Видео материалы и презентации.

В настоящее время проект «Музей – молодым» находится на стадии реализации. Активно развивается массовое и профессиональное направление деятельности проекта, а также творческая лаборатория. С целым рядом столичных ВУЗов заключены договора на прохождение студентами практик. Направление «Виртуальные университеты» находится на стадии подготовки контента. Успехи проекта и его промежуточные итоги освещаются на сайте музея, а также в социальных сетях, благодаря этому информация о проекте доступна для всех пользователей интернета.

В рамках массового направления организованы и проведены следующие мероприятия:

- ежегодные акции «Валентиновый квест», приуроченные ко Дню всех влюбленных,
- ежегодные праздники «День молодёжи» (организован совместно со студентами МГУУ Правительства Москвы в рамках производственной практики студентов 3 курса, волонтерами Дарвиновского музея),
- конкурсы творческих работ «Цирк, цирк, цирк», «Класс! Насекомые»
- циклы лекций «Все о волках» (совместно с Культурно-Просветительским центром «Архэ») в рамках выставочной программы «О хищнике сером замолвите слово...»,
- ежемесячные тематические встречи организуются в Дискуссионном клубе.

В рамках направления «Творческая лаборатория» в 2018 году воплощены в жизнь следующие проекты:

- Проектирование дизайн-концепции выставки «Первозвери» в государственном Дарвиновском музее (на основе VR и AR технологий).
- Графический комплекс для выставки «Врановые».
- Приложение-путеводитель для Дарвиновского музея.

В рамках профессионального направления учебную и производственную практику в Дарвиновском музее прошли студенты 1 и 3 курса МГУУ Правительства Москвы.

Даже на стадии частичной реализации проекта, мы наблюдаем изменение имиджа музея – возросло количество участников конкурсных программ в возрасте от 14 до 30 лет (2017 год – 13%, 2018 год – 27% от общего количества участников), увеличивается число студентов, выполняющих свои дипломные работы на базе музея.

Проект «Музей – молодым» – это не только образовательная программа, но и основа для создания условий социокультурного развития личности и её самореализации в рамках музейного пространства.

Волонтеры музея

Сейчас Дарвиновский музей — это современные, технически оснащённые экспозиционные и выставочные залы, расположившиеся на 22 000 кв. м. Его фонды насчитывают около 400 000 единиц хранения, среди которых есть

редчайшие коллекции. Музей живёт в очень насыщенном, напряжённом и динамичном ритме. Ежегодно его посещает более 500 тысяч человек. В основном это семейные посетители и школьные группы. Привлечение волонтеров к музейной работе стало просто острой необходимостью. Именно поэтому музей пошел по пути формирования команды добровольцев- энтузиастов. Той команды, которая могла бы объединить активных, равнодушных, обладающих высоким творческим потенциалом молодых людей. Первые волонтеры пришли в музей пять лет назад. За прошедшее время накоплен большой опыт по привлечению молодежи в ряды добровольцев и их последующей интеграции в музейное сообщество. Начиналось сотрудничество с небольшими проектами, сейчас волонтеры – уверенные участники практически всех музейных программ. В основном – это старшеклассники и студенты высших учебных заведений, которые мотивированы на активную добровольческую деятельность и получение новых знаний и навыков. Они уже сейчас строят свою будущую карьеру и думают о профессиональном росте.

В последнее время музей активно развивает сотрудничество с московскими вузами. Это преподаватели и студенты РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, РХТУ Д.И. Менделеева, МГУТУ им. Разумовского К.Г., колледж Архитектуры, Дизайна и Реинжиниринга № 26.

Виды деятельности с участием волонтеров

Более простые: на подготовку затрачивается немного времени (1-2 встречи). Это может быть сопровождение детей, имеющих ограничение по здоровью; вручение посетителям путевых листов, буклетов, программ, анкет; проведение кратких социологических опросов; работа с корреспонденцией; оказание помощи в гардеробе; организации чаепития и другие несложные виды работ.

Более сложные: на подготовку требуется больше времени – от одной до трех недель. В этом случае музейные сотрудники оказывают существенную помощь. Они учат волонтеров профессиональному мастерству и умению общения. После определенной подготовки молодые люди подключаются к творческой музейной деятельности: проводят тематические экскурсии в экспозиционных залах, консультируют в интерактивном центре, в котором более 50 электронных и механических комплексов, организуют и проводят мастер-классы, участвуют в выставочных проектах, помогают в фондовой работе (разбирают и систематизируют архив и т.д.)

И в первом, и во втором случаях волонтеры обучаются необходимому навыку работы с посетителями.

Стоит отметить, что молодые волонтеры стали постоянными участниками таких акций, как «Ночь в музее», «Ночь искусств», «День Дарителя», социальных праздниках (Международный день защиты детей, Международный День семьи, Международный День отца и др.), экологических праздниках

(Всемирный день воды, Международный День Земли, Всемирный день защиты животных и др.) и других публичных мероприятиях.

Музей, высоко оценивая добровольческую помощь, разработал систему мотивации и поощрения волонтеров: бесплатное посещение основной экспозиции, выставочных залов, интерактивных музейных комплексов, музыкальных вечеров. Ежегодно проводится праздник «Я – Доброволец ГДМ». В нем могут принять участие не только сами волонтеры, но и их друзья, члены семей. В этот день для них раскрываются уникальные фонды, демонстрируются коллекции, проходят экскурсии по экспозиционным залам, вручаются памятные сувениры, говорятся слова благодарности и признания.

На сайте музея ведётся микроблог «Страничка волонтера», где отображаются события с участием волонтеров. На сайте можно познакомиться с информацией, которая приглашает молодежь в ряды добровольцев.

Дарвиновский музей очень заинтересован в создании настоящего дружного коллектива единомышленников — сотрудников музея и добровольных помощников. Тех помощников, которые принимают активное участие в жизни музея, с большим желанием трудятся на благо музея, получая взамен опыт и знания. Молодые волонтеры успешно интегрировались в творческую деятельность музея и стали его необходимым и незаменимым звеном.

Волонтеры участвуют во всех музейных программах и помогают как в сложных, так и в более простых видах деятельности. консультировать посетителей в интерактивном Центре «Познай себя – познай мир», в котором больше 50 разной степени сложности электронных и механических комплексов, проводить экскурсии (готовые тексты предоставляются), занятия, мастер-классы. Часто на экологических (Международный день Земли, Международный день птиц, Международный день воды и др.) и социальных праздниках (Международный день семьи, Международный день защиты детей, Международный день отца и др.) они помогают пройти квесты, выполнить задания, фотографируют посетителей, сопровождают группы инвалидов, участвуют в технических работах. Когда особенно много людей — помогают работать в гардеробе. Накануне мероприятия волонтеры проходят обучение и только после этого они могут работать с посетителями. Научные сотрудники оказывают им консультационную поддержку, снабжают необходимыми материалами. Рабочий день молодого волонтера составляет примерно 6 часов. К сожалению, состав молодых волонтеров быстро меняется. В среднем они работают 10-12 месяцев.

В 2017 году особое внимание было уделено волонтерам «серебряного возраста» (55+) и созданию активной группы «Волонтеры серебряного возраста ГДМ».

В жизни людей старшего поколения участие в культурном волонтерстве имеет особое значение. Их мотивация несколько иная. Главное для них – это сохранение активного образа жизни и «творческой молодости». Не последнее место занимают расширение кругозора и приобретение новых навыков, что

способствует повышению самооценки. Ещё одна важная причина — знакомство с новыми людьми и для многих — избавление от одиночества.

Сейчас активная группа «Волонтёры серебряного возраста ГДМ» насчитывает более 70 человек. В среднем они работают по 2-4 раза в месяц от 1 часа до 4 часов в день. Отработанные часы записываются в личную карточку волонтёра, где указывается Ф.И.О., дата, название мероприятия, количество отработанных часов и подпись сотрудника. Все «серебряные» волонтёры тоже проходят инструктаж. В зависимости от сложности, объёма и значимости, время обучения может быть разным. Какой-то вид деятельности требует небольшого инструктажа накануне мероприятия, а какой-то — длительной подготовки.

Примерно раз в два месяца мы принимаем новую команду и знакомим с музеем, его структурой, спецификой и основными видами деятельности. На таких встречах мы стараемся всегда обратить внимание новичков на корректное, внимательное, доброжелательное отношение к посетителям — будь то малыш, подросток или взрослый человек. Сейчас «серебряные» волонтёры являются незаменимыми помощниками в работе Центра «Познай себя – познай мир», в проведении экологических и социальных праздниках, вернисажах. Они помогают во всём: встречают и сопровождают детей, имеющих ограничение по здоровью, проводят мастер-классы, организуют чаепитие, раздают путевые листы и программки мероприятия, оформляют киноконцертный зал цветочными композициями, проводят фотосъёмку, принимают участие в проведении социологических опросов (раздают и вновь собирают анкеты, занимаются первичной обработкой собранных анкет), участвуют в такой кропотливой работе, как подготовка пригласительных билетов и поздравительных открыток к рассылке. Охотно помогают в складских работах, подготовке научной лаборатории к занятиям, комплектовании открыток, организации концертов на площадке музея. Они стали постоянными участниками таких акций, как «Ночь в музее», «Ночь искусств», «День Дарителя» и других. Почти все прекрасно работают с детьми. Могут легко и шутя привлечь посетителей к участию в выставочной программе, поднять настроение и оставить самое позитивное впечатление от праздника и от самого музея.

Музей, высоко оценивая их труд, разработал систему поощрения: бесплатное посещение основной экспозиции, выставочных залов, интерактивных музейных комплексов «Познай себя – Познай мир!», «Пройди путём эволюции», концертов на территории Дарвиновского музея Московского театра Новая опера им. Е.В. Колобова, участие в четверговых программах «Нескучный вечер». Кроме этого, для волонтёров и членов их семей сотрудники музея регулярно проводят тематические экскурсии, осмотр фондовых коллекций. Второй год для наиболее активных помощников и членов их семей проходит праздник с проведением квестов «Я – доброволец Дарвиновского музея!». В торжественной обстановке музейный сотрудник вручает добровольцам красочно оформленную «Благодарность» со словами признательности за оказанную помощь.

На сайте музея ведётся микроблог «Страничка волонтера», где мы стараемся отображать все события, связанные с этой деятельностью.

Для создания более крепкой и действующей команды волонтеров мы организуем для них «Вечер друзей», празднуем Новый год, Международный женский день 8 марта. Такие встречи очень важны — у людей появляется возможность в неформальной обстановке, за чашечкой чая, пообщаться друг с другом. А новеньким волонтерам познакомиться с уже действующей командой.

Надеемся, что наша взаимная заинтересованность в совместных проектах, а главное внимательное отношение и неравнодушие друг к другу помогут создать не просто группу, а настоящий дружный коллектив единомышленников — сотрудников музея и наших добровольных помощников.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ И ПРОСВЕТИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ИМЕНИ
А.Г. БАННИКОВА**

В.А. Остапенко^{1,2}, Е.А. Макарова¹

¹Кафедра зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова, ФГБОУ
ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина,

²ГАУ «Московский зоопарк», v-ostapenko@list.ru

Аннотация. Широкое использование московских музеев и парков, а также собственной музейной коллекции позволяет проводить со студентами разных курсов и школьниками – будущими абитуриентами качественную образовательную и просветительную работу по биологическим дисциплинам.

Ключевые слова: биологические музеи, зоопарк, лесопарк, таксидермия, довузовское образование.

**EDUCATIONAL AND ENLIGHTENMENT ACTIVITIES
OF THE A.G. BANNIKOV'S DEPARTMENT OF ZOOLOGY, ECOLOGY
AND NATURE PROTECTION**

V.A. Ostapenko, E.A. Makarova

Abstract. The widespread use of Moscow museums and parks, as well as its own museum collection, allows conducting quality educational and enlightenment work in biological disciplines with students of different courses and schoolchildren – future applicants.

Keywords: biological museums, zoo, forest park, taxidermy, pre-university education.

В Москве имеется достаточное количество биологических музеев разного профиля, три океанариума разного объема и качества экспозиций и большой по коллекции и территории зоопарк. Студенты всех факультетов Московской ветеринарной академии, и особенно ветеринарно-биологического факультета, где в течение ряда лет имелся бакалавриат по специальности «Биоэкология», в процессе учебной и преддипломных практик используют многие из них для сбора научного материала [1-8].

Научно-исследовательский Зоомузей МГУ имени М.В. Ломоносова может быть с успехом использован при изучении зоологии, теории эволюции и экологии. В Нижнем зале музея в систематическом порядке расположены экспонаты, начиная от кишечнополостных и заканчивая позвоночными (рептилиями). Верхний большой зал посвящен птицам и млекопитающим. Этот музей можно посетить не менее двух раз в году, рассмотрев на примерах фауну беспозвоночных и позвоночных животных. Если же есть возможность, то посещение музея можно организовать и большее количество раз. Малый зал, в котором экспонируется остеологическая коллекция, может быть использован при изучении теории эволюции. Подробно рассматриваются здесь примеры сравнительно-анатомических доказательств единого происхождения позвоночных.

Дарвиновский и Палеонтологический музеи особенно рекомендуются для изучения теории эволюции. Такого обширного материала с фактическими доказательствами этапов и направлений эволюционного процесса нет более ни в одном музее страны. Эти же музеи мы рекомендуем посетить с экскурсиями при изучении основ экологии. Можно рассказать об экологических группах организмов, средах жизни, показать типы взаимодействия организмов, пищевые цепи и сети, примеры различных адаптаций.

Биологический музей имени К.А. Тимирязева поистине универсальный. Здесь можно проводить экскурсии на любые темы по биологии вузовской программы, включая ботанику, генетику и селекцию, анатомию человека и животных.

Особое место среди музеев занимает Московский зоологический парк. Это музей живой природы и экспонатами здесь служат не застывшие чучела, скелеты, муляжи и влажные препараты, но живые представители фауны нашей планеты. В Московском зоопарке к настоящему времени содержится более 1000 видов животных, представляющих все материки Земли. Преимущество при выборе животных для их содержания отдается редким видам.

Позвоночные в зоопарке занимают ведущие позиции. На примере их редких видов можно рассказать об охране природы, проиллюстрировать Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Международного союза охраны природы и природных ресурсов.

Наиболее доступный для обучения студентов из трех крупных московских окевариумов – Центр океанографии и биологии моря «Москвариум», находящийся на территории ВДНХ. Изучение водных животных и их сообществ крайне важно для будущих зоологов, экологов, ветеринарных врачей. В экспозиции Москвариума более 12000 морских и пресноводных организмов из более чем 10 природных зон.

В музее кафедры зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина можно встретить интересные экспонаты, которые помогут получить представление о том или ином таксоне животных, познакомить студентов с наукой зоогеографией. Экспозиция кабинета зоогеографии включает представителей фаун Австралийской, Индо-Малайской, Палеарктической, Неарктической и Неотропической областей. Представлены также и животные океанических островов, Арктики и Антарктиды.

В музее представлена оологическая коллекция и дополнительная экспозиция, касающаяся процесса насиживания, образования гнездных птенцов у птиц. В экспозиции имеется коллекция пород голубей, демонстрирующая результаты искусственного отбора. Экспозиция по вопросам антропогенеза и приматологии представлена в музее чучелами и черепами приматов, в том числе и гоминоидов. Учебные фонды музея активно используются не только во время учебного процесса, но и при прохождении студентами учебной практики по зоологии. Во время практической работы студенты учатся определять позвоночных животных (рыб, рептилий, птиц, млекопитающих) фауны России,

пресноводных беспозвоночных гидробионтов и насекомых по учебным коллекциям музея. Определение млекопитающих по черепам и тушкам позволяет студентам не только закрепить знание систематики, но и познакомиться с разнообразием зверей нашей фауны. Изучение птиц по наружным признакам помогает научиться узнавать птиц в дикой природе. Студенты старших курсов по направлению биоэкология, выполняют курсовые и дипломные работы используя научные коллекции, собранные в фондах зоомузея.



Фрагменты экспозиции из кабинета зоогеографии

В музее есть собственная таксидермическая лаборатория, где изготавливаются и реставрируются экспонаты, проводятся занятия со студентами и школьниками, мастер-классы и работает Таксидермический кружок.

Включение музея кафедры в образовательный процесс позволяет реализовать основную задачу – развитие личности человека средствами, где музей выступает не только как накопленный наглядный материал, а реализует свой потенциал в образовательном процессе, позволяя в будущем иметь квалифицированного специалиста в области биологии.

Встает вопрос – как же проводить выездные занятия в другие биологические учреждения, включая музеи? Есть два пути – заранее заказать экскурсию на выбранную педагогом тему, либо, подготовившись самостоятельно, провести ее самому. Можно давать задания студентам самостоятельно посетить тот или иной музей, снабдив студента конкретной темой, а затем заслушать его на семинарском занятии.

Помимо музеев кафедра широко использует близлежащий Кузьминский лесопарк, где организованно проводятся экскурсии по учебной практике студентов и для групп школьников. С последними проводится образовательная работа по линии Университетских суббот. Помимо экскурсий преподаватели кафедры читают школьникам лекции и проводят практические занятия, знакомя их с правилами работы с микроскопом и бинокляром.

Таким образом, широкое использование московских музеев и парков, а также собственной музейной коллекции позволяет проводить со студентами разных курсов и школьниками – будущими абитуриентами качественную образовательную и просветительную работу по биологическим дисциплинам.

Список использованных источников

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Анатомия человека. Русско-латинский атлас. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Оникс, 2010. – 704 с.
2. Бромлей Ю.В. Очерки теории этноса / Послесл. Н. Я. Бромлей. Изд. 2-е доп. — М.: Изд-во ЛКИ, 2008. — 440 с.
3. Остапенко В.А. Человек и другие приматы. Учебное пособие. – М.: Изд-во «ЗооВетКнига». 2017. 150 с.
4. Остапенко В.А., Евстигнеева Т.А. Учебно-методическое пособие по зоологии для самостоятельной работы студентов в Московском зоопарке. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2010. 32 с.
5. Остапенко В.А., Лебедев Т.А., Макарова Е.А. Рабочая тетрадь по экологии для самостоятельной работы студентов. Учебно-методическое пособие. – М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2014. 28 с.
6. Остапенко В.А., Пивоварова Е.П. Введение в экологию. Лекция. Издание 2-е, дополненное и исправленное. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2011. 27 с.
7. Рожков Ю.И., Проняев А.В. Общая биология: популяции, виды, эволюция. Т. 1, 2. – М.: 2013. – 550 с.
8. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. Учебник в 3-х томах. / Перев. с англ. - 3-е изд. – М.: Мир, 2005. – 865 с.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗВЕРЕЙ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ ПО ЗВЕРОВОДСТВУ

Н.Н. Шумилина, О.И. Федорова, Е.А. Орлова
ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина
l-orlova@bk.ru

Аннотация. Дисциплина «Биология и систематика промысловых зверей» является базовой дисциплиной по направлению подготовки «Зоотехния» по очной форме обучения факультета зоотехнологий и агробизнеса. Задача дисциплины – ознакомить студента с систематическим положением вида на русском и латинском языках; биологическими особенностями обитания в определенной среде; изучить образ жизни вида; особенности питания и размножения; характеристику сезонной смены волосяного покрова (линьки); промысловое и хозяйственное значение.

Ключевые слова: биология и систематика, пушные звери, звероводство, зоотехния, рефераты.

METHOD OF TEACHING THE DISCIPLINE "BIOLOGY AND SYSTEMATICS OF GAME MAMMALS" IN THE TRAINING OF BACHELORS SPECIALIZING IN FUR FARMING

N.N. Shumilina, O.I. Fedorova, E.A. Orlova

Abstract. The discipline "Biology and taxonomy of game mammals" is the basic discipline in the direction of training "Zootechnical" in full-time education at the faculty of zoo technology and agribusiness. The task of the discipline is to familiarize the student with the systematic position of the species in Russian and Latin; biological features of living in a particular environment; to study the lifestyle of the species; features of nutrition and reproduction; characteristics of the seasonal change of hairline (molting); commercial and economic value.

Keywords: biology and systematics, fur-bearing animals, animal husbandry, livestock, abstracts.

Дисциплина «Биология и систематика промысловых зверей» является базовой дисциплиной по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» по очной форме обучения в 1 семестре на 2 курсе факультета зоотехнологий и агробизнеса. Данный курс является обязательным для освоения бакалаврами и имеет важное значение для студентов, специализирующихся по звероводству, объектом изучения которых являются пушные звери.

Разведение пушных зверей в клеточных условиях и процесс их одомашнивания начался сравнительно недавно – около 100 лет назад [1-11]. Эти животные во многом сохранили морфофункциональные признаки, и особенности диких зверей. По систематическому положению, ареалу распространения, местообитанию, активности, образу жизни, особенностям питания и размножения, промысловому значению пушные звери существенно отличаются друг от друга. В связи с этим будущему зоотехнику со

специализацией по звероводству требуются специальные знания, которые станут основой для дальнейшего обучения.

Задача дисциплины – ознакомить студента с систематическим положением вида на русском и латинском языках; биологическими особенностями обитания в определенной среде; изучить образ жизни вида; особенности питания и размножения; характеристику сезонной смены волосяного покрова (линьки); промысловое и хозяйственное значение.

Для изучения дисциплины «Биология и систематика промысловых зверей» студенты используют компетенции, сформированные при освоении ранее изученных дисциплин: биология с основами экологии, физиология и этология животных, математика, химия, биология, информатика, физика, анатомия, общая микробиология, биохимия.

Освоение дисциплины «Биология и систематика промысловых зверей» является основой для изучения последующих дисциплин: звероводство, кролиководство, питание плотоядных, овцеводство, биотехнология воспроизводства животных с основами акушерства, основы ветеринарии [1-11].

Трудоемкость дисциплины «Биология и систематика промысловых зверей» составляет 108 часов (3 зачетных единицы), из которых 54 часа приходится на аудиторные занятия (лекции – 18 часов; практические занятия – 36 часов) и 54 часа предусмотрено на самостоятельную работу. В процессе освоения дисциплины студенты готовят и защищают рефераты и проходят тестирование. Темы лекций и практических занятий, количество часов представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Тематический план лекций по дисциплине «Биология и систематика промысловых зверей» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния

№	Название лекции	Количество часов
1	Характеристика класса млекопитающих (Mammalia)	2
2	Общая характеристика отряда хищных (Carnivora Bowdich, 1821)	2
3	Общая характеристика семейства куньих (Mustelidae Fischer, 1817) и собачьих (Canidae Fischer, 1817)	2
4	Общая характеристика семейства кошачьих (Felidae Fischer, 1817)	2
5	Характеристика отряда зайцеобразных (Lagomorpha Brandt, 1855)	2
6	Биологические особенности представителей отряда грызунов (Rodentia Bowdich, 1821): нутрия (<i>Myocastor coypus</i> Molina, 1792), сурок (<i>Marmota</i> Frisch, 1775)	2
7	Биологические особенности представителей отряда грызунов (Rodentia Bowdich, 1821): шиншиллы (<i>Chinchilla lanigera</i> Mol., 1782), ондатры (<i>Ondatra zibethicus</i> L., 1766)	2

8	Характеристика отряда парнокопытных (Artiodactyla Owen, 1848)	2
9	Характеристика отряда ластоногих (Pinnipedia Illiger, 1811)	2
	Итого:	18

Таблица 2. Тематический план практических занятий по дисциплине «Биология и систематика промысловых зверей» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния

№	Название практического занятия	Количество часов
1	Вводное занятие	2
2	Экскурсия в зоопарк ОАО «Племенной зверосовхоз «Салтыковский»	6
3	Характеристика норки европейской (<i>Mustela lutreola</i> L., 1758), норки американской (<i>Mustela vison</i> Schrber, 1777)	2
4	Характеристика соболя (<i>Martes zibellina</i> L., 1758)	2
5	Характеристика черного хорька (<i>Mustela putorius</i> L., 1758), светлого хорька (<i>Mustela evermanni</i> Less, 1827)	2
6	Характеристика выдры речной (<i>Lutra lutra</i> L., 1758)	2
7	Характеристика калана (выдры морской) (<i>Enhydra lutris</i> L., 1758)	2
8	Заслушивание рефератов по семейству куньих (Mustelidae Fischer, 1817)	2
9	Характеристика лисицы обыкновенной (<i>Vulpes vulpes</i> L., 1758)	2
10	Характеристика песца (<i>Alopex lagopus</i> Linnaeus, 1758)	2
11	Характеристика волка (<i>Canis lupus</i> L., 1758)	2
12	Характеристика енотовидной собаки (<i>Nyctereutes procyonoides</i> Gray, 1834), енота-полоскуна (<i>Procyon lotor</i> L., 1758)	2
13	Заслушивание рефератов по семейству собачьих (Canidae Fischer, 1817)	2
14	Заслушивание рефератов по отряду грызунов (Rodentia Bowdich, 1821)	2
15	Характеристика рода северных оленей (<i>Rangifer</i> H. Smith, 1827)	2
16	Характеристика лабораторных животных	2
	Итого:	36

Лекции проходят в лекционных аудиториях академии. На лекциях используются презентации, демонстрируемые при помощи мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер). Практические занятия проводятся в аудитории и научно-исследовательской лаборатории (музее) кафедры мелкого животноводства, а также на базе филиала кафедры - ОАО «Племенной зверосовхоз «Салтыковский». На практических занятиях преподаватели демонстрируют студентам презентации и видеофильмы по теме занятия. Слушатели подробно изучают шкурки, чучела, скелеты и черепа разных видов пушных зверей. Посещая зоопарк ОАО «Племенной зверосовхоз «Салтыковский» студенты знакомятся со многими видами пушных зверей,

которые имеют ценное промысловое и хозяйственное значение.

Контроль освоения дисциплины «Биология и систематика промысловых животных» на этапах промежуточной аттестации (тестирование, устный опрос, проверка рабочих тетрадей) проводится в соответствии с действующими положениями: Положение о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся; Положение о порядке проведения текущего контроля успеваемости.

В соответствии с учебным планом и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов составляется балльная раскладка, являющаяся составной частью рабочей программы. С этой целью дисциплина «Биология и систематика промысловых зверей» (ее часть или модуль) разбивается на элементы объема, завершающиеся элементами контроля:

Текущий контроль посещение и работа на лекционных занятиях, выполнение лабораторных работ, выполнение заданий самостоятельной работы.

Промежуточный контроль проводится в форме коллоквиумов, тестовых заданий, письменных, контрольных работ и др. Промежуточный контроль проводится 3-4 раза в семестр. Итоговым контролем является проведение экзамена в 3 семестре 2 курса.

Список использованных источников

1. Ильина, Е.Д., Соболев А.Д., Чекалова Т.М., Шумилина Н.Н. Звероводство: учебник. – СПб, М.: Лань, 2004. – 304 с.
2. Камалов Р.А. Болезни охотничье-промысловых животных: учеб. пособие для студ. вузов. по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария". – М.: Колос, 2009. – 279 с.
3. Леонтьев, Д.Ф. Охотничьи угодья: учеб. Пособие. – СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 223 с.
4. Мартынов Е.Н., Масайтис В.В., Гороховников А.В. Охотничье дело. Охотоведение и охотничье хозяйство: учеб. пособие. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. – 447 с.
5. Масимов Н.А. Горбатова Х.С., Калистратов И.А. Инфекционные болезни пушных зверей: учеб. пособие. по спец. «Ветеринария». – СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 124 с.
6. Машкин В.И. Биология промысловых зверей России: учеб. пособие. – Киров, 2007. – 424 с.
7. Машкин В.И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях: учеб. пособие. – СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 431 с.
8. Орлова Е.А., Калугин Ю.А. Промысловые виды зверей семейства кунных (*Mustelidae*): учеб. пособие. по напр. – Зоотехния. – М.: МГАВМиБ имени К.И. Скрябина. 2015. – 88 с.
9. Орлова Е.А., Калугин Ю.А. Промысловые виды зверей семейства собачьих (*Canidae*): учеб. пособие. по напр. – Зоотехния. – М.: МГАВМиБ имени К.И. Скрябина. 2016. – 96 с.

10. Орлова Е.А., Федорова О.И., Зотова А.А. Соболь (*Martes zibellina* L., 1758) – биология, экология и перспективы разведения в звероводческих хозяйствах: учеб. пособие. по напр. – Зоотехния. – М.: МГАВМиБ имени К.И. Скрябина. 2018. – 60 с.
11. Тинаев Н.И., Балакирев Н.А. Основы товароведения и первичная обработка пушно-мехового сырья: учеб.-метод. пособие. – М.: МГАВМиБ имени К.И. Скрябина. 2012. – 165 с.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДИРЕКЦИИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ «КУЗЬМИНКИ-ЛЮБЛИНО» ГПБУ «МОСПРИРОДА» В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ

Д.Г. Щучкина

Дирекции природных территорий «Кузьминки-Люблино» ГПБУ
«Мосприрода», darya.shchuchkina@gmail.com

Аннотация. Экскурсии – уникальный формат эколого-просветительской деятельности, так как позволяют абсолютно всем посетителям ООПТ познакомиться с их особенностями, флорой и фауной, а также получить интересную информацию о природе и истории города. В Кузьминском парке особой популярностью пользуются следующие экскурсии: «Сад здоровья», «Трудолюбивая пчела», «Утиный остров» и другие.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экологическое просвещение, экскурсии, флора, фауна.

ACTIVITY OF THE DIRECTION OF NATURAL TERRITORIES "KUZMINKI-LUBLINO" GPU "MOSPRIRODA" IN THE FIELD OF ECOLOGICAL EDUCATION

D.G. Schuchkina

Abstract. Excursions are a unique format of ecological and educational activities, as they allow all visitors of protected areas to get acquainted with their features, flora and fauna, as well as get interesting information about the nature and history of the city. In Kuzminsky Park, the following excursions are especially popular: "Garden of health", "Hardworking bee", "Duck Island" and others.

Key words: specially protected natural territories, ecological education, excursions, flora, fauna.

В условиях большого города зачастую трудно найти природные «оазисы». К счастью, в Москве они есть, и их достаточно много. Москвичи могут не только наслаждаться чистым воздухом, прогуливаясь по особо охраняемым природным территориям города (далее – ООПТ), но также и получать много новых знаний в области экологии. Всего в Москве 120 ООПТ общей площадью 17658,93 га, что составляет более 7 % от общей площади города 251100 га [1]. За экологическое просвещение горожан отвечают сотрудники Дирекций природных территорий, подведомственных Государственному природоохранному бюджетному учреждению города Москвы «Московское городское управление природными территориями» (ГПБУ «Мосприрода»).

Правильное восприятие природы с детства развивает в человеке эмоциональность, жизнерадостность, внимательное и участливое отношение ко всему живому [2]. Специалистами отдела экологического просвещения и учета животных Дирекции природных территорий «Кузьминки-Люблино» ГПБУ «Мосприрода» разработаны и проводятся программы, направленные на экологическое просвещение москвичей различного возраста. В основном, все программы проходят на территориях природно-исторического парка «Кузьминки-Люблино» и природного заказника «Жулебинский», которые

являются особо охраняемыми. В многообразии форм проведения мероприятий можно выделить экскурсии, экологические акции, праздники, кружки, квесты, мастер-классы.

Экскурсии – уникальный формат эколого-просветительской деятельности, так как позволяют абсолютно всем посетителям ООПТ познакомиться с их особенностями, флорой и фауной, а также получить интересную информацию о природе и истории города. В Кузьминском парке особой популярностью пользуются следующие экскурсии: «Сад здоровья» по дендросаду (варианты проведения адаптированы под разные возрастные категории: для детей – это практикум по дендрологии, а для взрослых – знакомство с растениями, обладающими фитонцидными и лечебными свойствами); «Трудолюбивая пчела» – осмотр экспозиции по пчеловодству и истории бортничества на Руси, экспериментальной пасеки, где можно наблюдать за процессом рождения меда, для детей проводятся «пчелиные» игры и чаепитие с медом; «Коза-дереза» по вольерному комплексу – знакомство с обитателями вольеров подходит для любого возраста; «Утиный остров» (познавательный орнитологический объект «Утиный остров» служит базой для проведения одноименной экскурсии для детей и взрослых) (рис. 1); «Велоекскурсия» – увлекательное путешествие по парку: радость от поездки на велосипеде в сочетании с остановками в самых интересных местах и заповедных уголках подходит для всех, кто умеет кататься на велосипеде (рис. 2).



Рис. 1. Экскурсия «Утиный остров» в природно-историческом парке «Кузьминки – Люблино»

Формат проведения экологических кружков и мастер-классов подходит всем от мала до велика. Для маленьких посетителей парка все лето функционирует кружок «Зеленая школа мельника Кузьмы» на базе вольерного комплекса, в рамках которого также проводятся и мастер-классы. Для взрослых будет интересна программа кружка «Любители природы» (занятия полезны тем, кому всегда интересно открывать и познавать мир в любом возрасте).



Рис. 2. Велозъездка в парке «Кузьминки-Люблино»

Экологические акции такие как «Покормите птиц зимой», в ходе которой рассказывается о зимующих птицах и способах помочь им пережить зиму; «Без граблей» (альтернативный субботник) (рис. 3); «Антипластик» (акции по очистке прибрежной зоны и прудов); «Синичкин день» (изготовление и развешивание кормушек) и др. подходят для посещения всем, кто хочет помочь природе и сохранить ее для будущих поколений.

Также на природных территориях проходят праздники, приуроченные к датам экологического календаря и государственным праздникам Российской Федерации: Всемирный день заповедников, День Земли, День птиц (рис. 4), День Победы, День города и др. В праздниках участвуют все посетители парка.



Рис. 3. Экологическая акция «Без граблей» в природно-историческом парке «Кузьминки-Люблино»



Рис. 4. Мастер-класс по изготовлению скворечника в рамках праздника «День птиц»

Таким образом, деятельность Дирекции природных территорий «Кузьминки-Люблино» уникальна для экологического просвещения на ООПТ и остается всегда востребованной. Специалисты Дирекции постоянно

разнообразят существующие и работают над разработкой новых форм экологического просвещения, интересных для москвичей и гостей столицы.

Список использованных источников

1. Электронный ресурс <http://www.dpioos.ru/eco/ru/oopt>
2. Лучич М.В. Детям о природе [Текст]: учебно-методическое пособие. – М.: Просвещение, 1989. – 144 с.

Конференции, симпозиумы, семинары

VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО СОХРАНЕНИЮ ЛОШАДИ ПРЖЕВАЛЬСКОГО «ИТОГИ ПРОЕКТОВ РЕИНТРОДУКЦИИ EQUUS FERUS PRZEWALSKII В ПРИРОДНЫЕ МЕСТООБИТАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

В.А. Остапенко

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина,
ГАУ «Московский зоопарк», v-ostapenko@list.ru

VII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CONSERVATION OF PRZEWALSKI HORSE "RESULTS OF EQUUS FERUS PRZEWALSKII REINTRODUCTION PROJECTS IN NATURAL HABITATS: CHALLENGES AND PROSPECTS"

V.A. Ostapenko

Необходимость создания природной популяции лошади Пржевальского в российских степях дискутируется с середины восьмидесятых годов XX в. Нужно было найти в России обширные степные заповедные участки территорий, подходящих для создания самоподдерживающейся популяции диких лошадей. В 2015 году в состав ГПЗ «Оренбургский» (ФГБУ «Заповедники Оренбуржья») был включен бывший военный полигон, новый, пятый участок заповедника «Предуральская степь» (Постановление правительства РФ No700 от 13.07.2015 г). Она находится в 120 км от Оренбурга, её территория размерами 16x14 км составляет 16538 га.

ФГБУ «Заповедники Оренбуржья» разработало и осуществляет Программу с 2015 года. Она явилась логическим продолжением Плана реинтродукции лошади Пржевальского, разработанного еще в начале 2000-х годов. Московский зоопарк и другие зоопарки ЕАРАЗА принимали участие в подготовке проектно-сметной документации по созданию Питомника лошади Пржевальского, в соответствии с «Перспективным планом по восстановлению лошади Пржевальского в Оренбургской области». Это одно из направлений реализации «Стратегии сохранения лошади Пржевальского в России». Ее участники – Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Институт проблем экологии и эволюции РАН, Институт степи Уральского отделения РАН, ЕАРАЗА и другие учреждения. Воссоздание природной популяции лошади Пржевальского на сохранившихся заповедных участках Оренбургской степи не только гарантирует сохранение этого вида, но будет способствовать

поддержанию разнообразия, устойчивости и восстановления степных экосистем. Как показали научные исследования, они без крупных копытных деградируют.

Первоначально предполагалось создание вольной популяции лошади Пржевальского в Оренбургской области, но позже в ходе дискуссий возобладала идея полувольного содержания этих лошадей, поскольку вольные табуны могут исчезнуть с охраняемой территории или смешаться с домашними лошадьми, находящимися на вольном выпасе. А это чревато появлением гибридных особей и нарушением генетической чистоты чистокровных диких лошадей.

В 2013 году при поддержке губернатора Оренбургской области Ю.А. Берга и членов Попечительского совета регионального отделения РГО и при научном руководстве профессора А.А. Чибилёва, были начаты работы по созданию Центра разведения степных животных. Гарантом реализации проекта выступил оренбургский меценат А.И. Зеленцов. В 2014 году в Центре появились первые копытные, в том числе лошади Пржевальского (первой поступила кобыла из Московского зоопарка). В 2016 году состоялась передача Центра разведения степных животных, в качестве степного стационара Институту степи УрО РАН. 27 мая 2016 года на территории стационара впервые в пределах исторического ареала этого вида в России родилась лошадь Пржевальского.

Параллельно с *Центром разведения степных животных*, где помимо лошадей Пржевальского на больших огороженных территориях содержатся группы киангов, двугорбых верблюдов и яков, началось создание большого реабилитационного учреждения, относящегося уже к ведомству российских заповедников. Летом 2015 года в Предуральской степи был построен *Центр реинтродукции лошади Пржевальского*. Он является структурной единицей научного отдела ФГБУ «Заповедники Оренбуржья». Центр реинтродукции предназначен для завоза, карантинирования и акклиматизации завозимых лошадей Пржевальского, а также для выполнения научных исследований и просветительской работы. В 2016 году вся территория Предуральской степи (периметр 52 км) была огорожена металлической сеткой двухметровой высоты. Все виды местных степных животных (косули, зайцы, сурки и другие), за исключением лошадей Пржевальского, могут свободно проходить сквозь сетку благодаря большому размеру ячеек (30x30 см) в нижней ее части. На территории имеется три водоёма, наполняемых за счёт дождевой и талой воды. В 2016–2018 гг. ФГБУ «Заповедники Оренбуржья» восстановили 3 дамбы в оврагах для создания дополнительных точек водопоя для животных. За этот же период в заповедник было завезено 36 лошадей Пржевальского из питомника ТАХХ (Франция) и Хоргобать (Венгрия).

В октябре 2016 года Президент РФ В.В. Путин и директор ФГБУ «Заповедники Оренбуржья» Р.Т. Бакирова произвели управляемый выпуск первой группы животных из акклиматизационного загона на основную территорию участка «Предуральская степь». Сегодня в загонах остаются две группы кобыл и жеребцов-холостяков, а на основной территории участка обитает уже три гаремные группы. Всего в заповеднике чуть менее 50 особей, включая рожденных здесь жеребят. Первый этап Программы рассчитан на 15

лет. За это время планируется создать полувольную, самоподдерживающуюся популяцию лошадей Пржевальского численностью 150-200 особей.

Это предыстория. Надо отметить активную работу руководителей заповедников Оренбуржья и Проекта по реинтродукции лошади Пржевальского под руководством МПР РФ, которые организовали и приняли участие в работе VII Международного симпозиума по сохранению лошади Пржевальского **«Итоги проектов реинтродукции *Equus ferus przewalskii* в природные местообитания: проблемы и перспективы»**, посвящённого 30-летию со дня основания Оренбургского заповедника, 180-летию со дня рождения великого русского путешественника и первооткрывателя Н.М. Пржевальского, 120-летию завоза диких лошадей в Европу, а также 140-летию открытия вида и 60-летию с момента развития международного сотрудничества в области сохранения лошади Пржевальского. Даты проведения Симпозиума: 26-29 августа 2019 года.

Симпозиум был направлен на обсуждение 30-летнего опыта осуществления программ по созданию природных популяций в разных странах, изучения взаимоотношений диких лошадей с другими компонентами экосистем, проблемам и перспективам создания новых популяций, роли экологического туризма, различным аспектам содержания лошади Пржевальского в неволе.

Кроме того, на площадке симпозиума проведены дискуссионные сессии «Проблемы управления ООПТ в степном биоме России» и «Экологический туризм и сохранение редких видов». В рамках VII Международного симпозиума по сохранению лошади Пржевальского были проведены дискуссии по темам:

- Сохранение лошади Пржевальского и восстановление природных популяций: 1899–2019 гг.
- Степные экосистемы как среда обитания лошади Пржевальского:
 - зоологические аспекты;
 - ботанические аспекты – растительность и среда обитания лошади Пржевальского, использование ГИС-технологий для оценки запасов пастбищных кормов, вопросы определения предельно допустимой пастбищной нагрузки в условиях ООПТ и др.
- Роль экологического туризма в деле сохранения редких и исчезающих видов животных.
- Проблемы управления ООПТ в степном биоме России – актуальные вопросы взаимодействия с окружением ООПТ и природопользования на сопредельных с ООПТ территориях, создание и функционирование охранных зон, управление пожарной ситуацией на степных ООПТ, проблемы выпаса домашних и диких копытных и сенокосения на степных ООПТ (допустимость, ограничения, управление, природоохранные задачи и пр.), управление ООПТ для сохранения угрожаемых степных видов, создание и функционирование региональных степных ООПТ, практическое наследие деятельности в рамках Степного Проекта ПРООН/ГЭФ.

Симпозиум проходил в режиме работы пленарного заседания и дискуссионных сессий. На Симпозиум прибыли 52 участника из 8 стран.

Отметим присутствие здесь сотрудников МПР РФ, Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области, российских федеральных государственных бюджетных учреждений, осуществляющих управление особо охраняемыми природными территориями, Московского зоопарка, Института степи УрО РАН и иных российских государственных учреждений. Из иностранных участников отметим представителей МСОП (США), Ассоциации по лошади Пржевальского ТАХХ (Франция), Пражского зоопарка (Чехия), Национального парка «Хотобадь» (Венгрия), Национального парка «Хустай» (Монголия), Биосферного заповедника «Аскания-Нова» (Украина), Пекинского университета (КНР), Университета им. Г. Менделя в Брно (Чехия) и других.



Был заслушан 21 доклад, обсуждены результаты реализации программ по созданию вольных и полувольных популяций лошади Пржевальского в разных странах, вопросы взаимоотношения диких лошадей с другими компонентами экосистем, а также с домашними лошадьми и проблемы, связанные с гибридизацией между этими видами. Обсуждены вопросы мониторинга вида, перспективы создания новых популяций, ведение Международной Племенной книги, различные аспекты содержания диких лошадей в неволе и полувольных условиях, результаты новейших исследований биологии лошади Пржевальского (этология, морфология, генетика, паразитология и др.), влияние различных экологических факторов (включая климатические) на успех формирования жизнеспособных популяций лошади Пржевальского, роль ООПТ в сохранении вида, значение экологического туризма, перспективы его развития в местах обитания лошади Пржевальского.

Участники Симпозиума отметили особое значение лошади Пржевальского как важного элемента здоровых степных экосистем, констатировали, что за

последние 20 лет численность чистокровных лошадей Пржевальского находится на стабильном уровне в 2-4 тысячи особей. Была дана высокая оценка проектам по созданию природных популяций, которые реализуются в Монголии, КНР, Франции, Чехии, Украине, Венгрии и России.

В то же время остаются нерешенными вопросы, включая вопрос минимальных размеров территорий для вольных и полувольных популяций лошади Пржевальского. Во многих отечественных зоопарках отсутствует система идентификации и племенной учет, что приводит к отсутствию информации о ценных с генетической точки зрения животных. Затруднено мечение диких лошадей ввиду отсутствия или недоступности хороших обездвиживающих препаратов.

По материалам Симпозиума опубликован отдельный выпуск журнала: Nature Conservation Research. Заповедная наука 2019. 4 (Suppl. 2).



РЕЗОЛЮЦИЯ
Межрегиональной научно-практической конференции «Стратегия
сохранения зубра в России, итоги и планы на будущее»
г. Рязань, 4-5 апреля 2019 г.

RESOLUTION
Interregional scientific and practical conference "Strategy of European bison
preservation in Russia, results and plans for the future"
Ryazan, April 4-5, 2019
<https://perervavictor.com/2019/04/21/конференция-по-зубру/>

Администрация Рязанской области, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Мещера», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Окский государственный природный биосферный заповедник» провели 4-5 апреля 2019 г. Межрегиональную научно-практическую конференцию «Стратегия сохранения зубра в России, итоги и планы на будущее».



В работе конференции приняли участие 89 специалистов, представляющих основные особо охраняемые природные территории (федеральные государственные бюджетные учреждения), занимающиеся сохранением зубра в Российской Федерации, а именно: заповедники: Приокско-Тerrasный, Окский, «Брянский лес», «Калужские засеки», Кавказский, Мордовский; национальные

парки: «Мещера», «Мещерский» «Орловское Полесье», «Угра», «Смоленское Поозерье»; Клязьминско-Лухский заказник, ФГБУ «Центр поддержки заповедного дела»; Министерство природных ресурсов и экологии Республики Северная Осетия-Алания, органы государственной власти Рязанской области, Всемирный фонд дикой природы (WWF), Госохотинспекцию по охране и использованию животного мира Владимирской области, ГБУ «Единая дирекция особо охраняемых природных территорий Владимирской области», Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, ФГБУН ВолНЦ РАН - Северо-западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства (Вологодская область), ФГБОУ ВО МГАБМиБ – МБА им. К.И. Скрябина, ФГБНУ «Федеральный центр научного животноводства – ВИЖ им. Академика Л.К. Эрнста», коммерческие структуры-спонсоры: АО «Транснефть-Верхняя Волга», ООО «Гринлайт», а также правительство, различные ведомственные структуры и органы власти Рязанской области.

Участники конференции заслушали и обсудили следующие сообщения:

- основные итоги практического выполнения «Стратегии сохранения зубра в России», утвержденной в 2002 г.;
- проблемы и методы сохранения племенного генофонда вида в питомниках и вольных популяциях России;
- современное состояние и перспективы развития вольных группировок зубра в России;
- структуру и динамику численности конкретных вольных популяций и группировок зубра в России;
- практические аспекты отлова, передержки, транспортировки и переселения зубров;
- роль заповедников, национальных парков и других ООПТ для создания полноценных группировок зубра в природе;
- влияние антропогенных факторов, включая браконьерство, на успех формирования вольных группировок зубра;
- целесообразность и правовые основы селекционной работы, и возможности рационального использования уже созданных группировок зубра;
- участие спонсоров в мероприятиях по восстановлению зубра в фауне России;
- возможности международного сотрудничества в деле сохранения зубра;
- необходимость проведения научных исследований, дополняющих данные по биологии и жизнеспособности вида; практическое применение научных исследований в сохранении зубра.

Конференция проходила в режиме работы пленарного и секционного заседаний, а также круглого стола.

Участники конференции констатировали, что за 15-летний период выполнения «Стратегии сохранения зубра в России» общая численность этого вида в России увеличилась с 347 голов в 2002 г. до 1251 особи в 2018 г., из которых 1079 зверей обитает в природе. При этом, только в единой

Среднерусской популяции на территориях Брянской, Калужской и Орловской областей обитает порядка 700 вольных зубров! За годы выполнения «Стратегии...» в значительной степени реконструированы оба зубровых питомника в Приокско-Тerrasном и Окском заповедниках, осуществлено обновлено племенное поголовье в них за счет массового завоза в Россию 75 новых животных из западных зоопарков и питомников Европы.

Участники конференции в результате активного обсуждения современного состояния вопросов сохранения страхового генофонда зубра в питомниках, создания вольных группировок этого животного в наших угодьях, поддерживают стремление к выполнению новой амбициозной цели – доведения общей численности вольных зубров в Окском регионе до 2 тысяч особей и создания крупной жизнеспособной популяции на северо–западе Европейской части России (Вологодская область).

Для достижения поставленной цели участники круглого стола считают необходимым реализацию следующих важнейших направлений деятельности и задач:

В организационном направлении это:

- Просить Всемирный фонд дикой природы (WWF) обеспечить обсуждение и доработку проекта «Стратегии сохранения зубра в России» на период до 2029 г. и направить откорректированный проект «Стратегии сохранения зубра в России» в Минприроды России с новыми целями и задачами;

- Просить Минприроды России:

- рассмотреть и утвердить проект «Стратегии сохранения зубра в России» на период до 2029 г.;

- возобновить деятельность Рабочей группы по зубру при Минприроды России, определив ее полномочия в части: экспертных заключений на проекты стратегий, планов действий и иных документов планирования в области сохранения зубра, практических мероприятий по содержанию, разведению и выпуску в природу животных этого вида, подготовки рекомендаций для Минприроды России по вопросам, связанным с реализацией Стратегии по сохранению зубра в России.

- Провести анализ емкости угодий (кормовых и защитных) по единой методике в местах уже существующего обитания зубра с целью оценки перспектив роста численности и пространственного распределения, и возможности формирования на их основе саморегулирующихся популяций;

- Осуществить анализ местообитаний, пригодных для обитания зубра, в границах его исторического ареала, с целью определения территорий, пригодных для формирования устойчивых популяций численностью свыше 500 особей. Разработать единую территориальную схему новых потенциально пригодных местообитаний для расселения зубра в России в рамках выполнения научно – исследовательскими институтами Российской Академии Наук, федеральными ООПТ соответствующих научных исследований с последующим

рассмотрением и утверждением предложений Рабочей группой по зубру при Минприроды России;

- Осуществлять управление популяциями зубра как путем отлова, переселения, так и селекции;

- Для обеспечения охраны зубра как редкого вида, обеспечить возможность наделения полномочиями «общественных инспекторов» инспекторов ООПТ при патрулировании и мониторинге при отслеживании зубров вне территории ООПТ.

- Изыскать финансовые средства для публикации материалов Межрегиональной научно-практической конференции «Стратегия сохранения зубра в России, итоги и планы на будущее»;

- Учитывая, что зубр является приоритетным видом, определенным Минприроды России в рамках федерального проекта «Сохранение биоразнообразия и развитие экотуризма», рекомендовать учесть материалы докладов, которые были представлены на конференции, а также настоящую резолюцию при разработке Дорожной карты по зубру этой федеральной программы.

В направлении формирования уже имеющихся и создания новых вольных популяций это:

- Для гарантированного сохранения зубра как биологического вида необходимо в центрально-европейских областях России основные усилия направить на формирование вольных группировок зубра в Орловско-Брянско-Калужском, Смоленском и Владимирско-Рязанском регионах с итоговым результатом – достижением общей численности обитающих на данных территориях по 800-1000 зубров в каждом до 2024 г.; в северо – западном регионе продолжить работы по формированию вольной группировки зубров в Вологодской области;

- Рекомендовать Рабочей группы по зубру при Минприроды России рассмотреть вопрос о расширении реконструируемого ареала зубра в России за счет включения Нижегородской области и Республики Мордовия;

- Продолжить работы по расселению чистокровных зубров на Кавказе, в первую очередь, на территории Республики Северная Осетия-Алания;

- Поддержать расширение области обитания вида за счет смежных областей к выше перечисленным регионам;

- Не препятствовать естественному расселению зубров в угодьях охотничьих хозяйств, примыкающих к тем ООПТ, из которых происходит миграция зубров;

- Поддержать и считать перспективной, инициативу руководства Калужских заповедников и НП Орловское полевье по отлову животных для переселения из вольных популяций на их территориях в рамках утвержденных Рабочей группой планов расселения вида.

В направлении сохранения и развития генофонда зубров в питомниках это:

- Продолжить работы по сохранению и оптимизации страхового генофонда и оптимальной для эффективного воспроизводства структуры племенного стада зубров в питомниках для дальнейшего их расселения, включая разведение ценных и уникальных племенных линий зубров, имеющих редкие для РФ генотипы;
- Завершить реконструкцию территорий и производственной инфраструктуры отечественных зубровых питомников;
- Считать необходимым расширение работ по мечению и генетическому тестированию зубров, разводимых в питомниках России.

*Резолюция принята 4 апреля 2019 г.
г. Рязань*

Проблемы зоокультуры и экологии

Выпуск 3

Ответственные редакторы:

Акулова С.В., Академик РАЕН Спицин В.В.

Научный редактор и составитель

Академик РАЕН, проф., д.б.н. Остапенко В.А.

Редколлегия:

Африна И.В., Вершинина Т.А., Карпов Н.В.,
к.б.н. Макарова Е.А., Фролов В.Е.

Корректор: Корнеева С.В.

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)

Формат 60x90x16. Гарнитура Times New Roman.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Тираж 100 экз.
Издательство «ЗооВетКнига»
109472, Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23
(495) 919-44-52, 374-56-50