



*Муниципальное автономное учреждение культуры
«Ростовский-на-Дону зоопарк»*

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В ЗООПАРКАХ

*Материалы научно-практической конференции,
посвященной 95-летию Ростовского-на-Дону зоопарка*



**Ростов-на-Дону
2022**

Муниципальное автономное учреждение культуры
«Ростовский-на-Дону зоопарк»

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ
В ЗООПАРКАХ**

*Материалы научно-практической конференции, посвященной
95-летию Ростовского-на-Дону зоопарка*

Ростов-на-Дону
2022

УДК 59.006
ББК 28.6л6
НЗ4

Редколлегия:

Чиркова К.Ю., ответственный редактор;

Липкович А.Д., кандидат биологических наук

НЗ4 Научные исследования и экологическое просвещение в зоопарках. Материалы научно-практической конференции, посвященной 95-летию Ростовского-на-Дону зоопарка. Ростов-на-Дону: Южный издательский дом, 2022. 188 с.

ISBN 978-5-98864-153-7

В сборник вошли материалы научно-практической конференции, посвященной 95-летию Ростовского-на-Дону зоопарка.

Адресован специалистам-биологам, работникам зоопарков, а также всем интересующимся данной проблемой.

© Ростовский-на-Дону зоопарк, 2022

© Южный издательский дом. Оформление, 2022

Глава I

Вопросы содержания и разведения животных



Все члены Союза должны руководствоваться самыми высокими требованиями, предъявляемыми к содержанию животных в зоопарках, и содействовать другим зоопаркам в достижении аналогичных целей.

Этический Кодекс членов СОЗАР

ПРИРОДООХРАННАЯ ПРОГРАММА ЕАРАЗА «СОХРАНЕНИЕ КУДРЯВОГО И РОЗОВОГО ПЕЛИКАНОВ», ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ, ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ

*Р.М. Аношин,
ученый секретарь, к.б.н.
ГАУ «Московский государственный зоологический парк»
romian07@gmail.com*

Аннотация

Рассматривается опыт Московского зоопарка в содержании и разведении розовых *Pelicanus onocrotalus* и кудрявых *Pelicanus crispus* пеликанов. Дается информация об инициировании Программы ЕАРАЗА «Сохранение кудрявого и розового пеликанов», и приводятся некоторые итоги ее реализации.

Ключевые слова: *розовый пеликан, кудрявый пеликан, содержание и разведение, Программа ЕАРАЗА.*

Пеликаны в Московском зоопарке живут с момента его основания, но самые ранние задокументированные сведения о них имеются в ветеринарной картотеке, которая велась с 20-х годов прошлого века и в которую заносились, в том числе, сведения о датах поступления и выбытия животных. По этим документам кудрявый (*Pelicanus crispus*) и розовый (*Pelicanus onocrotalus*) пеликаны были завезены в Московский зоопарк из Средней Азии в 1928 г. Первый из них прожил более 20 лет, до 1950 г., а второй, по кличке Малышка, – 33 года, до 12.02.1962 г. Здесь содержались также еще два вида пеликанов: бурые (*Pelicanus occidentalis*) (1973–1979, 17 ос.) и американские белые (*Pelicanus erythrorhynchos*) (1988–1991, 2 ос.).

Размножаться наши пеликаны начали только в 2012 году. На первых порах яйца изымались и инкубировались, молодняк выкармливался искусственно, позднее родители сами в основном и насиживали, и выращивали потомство. В отличие от своих диких собратьев, московские пеликаны, пока за единственным исключением,

приступают к размножению поздней осенью почти сразу при переводе в зимнее помещение, смежное с летним вольером. Существуют два важных фактора, способствующие размножению:

- высокая плотность содержания в зимнем помещении, что для облигатно-колониальных птиц является дополнительным стимулом;
- самостоятельный, минуя «ручной режим», перевод птиц в зимнее помещение, смежное с летним вольером (тем самым удается преодолеть воздействие мощного стресс-фактора, обусловленного отловом и переноской).

Всего за период с 2012 г. по настоящее время пеликанами было предпринято 66 попыток гнездования (29 – кудрявыми и 37 – розовыми), вывелось 66 птенцов (соответственно, 15 и 30). Больше года прожили, соответственно, 6 и 9 (табл. 1). Успешность гнездования, по вылупившимся на одну попытку птенцам, составляет у кудрявых – 0,52, у розовых – 0,81 (с учетом искусственно проинкубированных яиц). Эти показатели близки к тем, что приводятся в различных источниках для диких популяций (от 0,58 до 1,2). Одной из важных причин невысокого показателя успешности гнездования является совместное содержание молодняка в возрасте 1–2-х лет и взрослых гнездящихся птиц. В природе на гнездовой колонии пеликанов неполовозрелых птиц мы не наблюдали.

Важно будет выяснить, как отселение молодых пеликанов в Центр воспроизводства редких видов (далее – зоопитомник) скажется на успешности гнездования колонии Московского зоопарка.

Розовый и кудрявый пеликаны занесены в Красную книгу России. Первый со статусом «вид исчезает», второй – «популяция сокращается». Кудрявый, помимо того, занесен в международную Красную книгу. Розового там нет, поскольку мировая его численность остается довольно высокой и оценивается обычно в 290 тыс. особей, из которых основная доля – оседлые птицы, обитающие в Африке и Индии, тогда как численность популяций, совершающих дальние сезонные миграции на зимовку, продолжает снижаться.

На основании опыта, накопленного Московским зоопарком в содержании и разведении пеликанов, с одной стороны, и очевидно далекой от идеальной ситуацией с благополучием этих видов, с другой, была разработана специальная программа. Основные ее задачи:

– обобщение опыта по содержанию и разведению пеликанов ex-situ;

– создание популяции двух видов пеликанов в искусственно созданной среде обитания, но в условиях, близких к естественным; данную популяцию следует рассматривать, в том числе, в качестве резерва природной популяции;

– изучение особенностей биологии пеликанов in-situ, в том числе, для организации искусственно создаваемой популяции в условиях близким к естественным, природным;

– организация мониторинга популяций розового и кудрявого пеликанов (Восточное Приаралье, Кумо-Маньчская впадина, Каспийское побережье – Аграханский залив, Сарпинская низменность, Южный Урал, юг Западно-Сибирской низменности...);

– изучение и ранжирование лимитирующих факторов, оказывающих влияние на благополучие популяций пеликанов и разработка биотехнических, охранных и иных мероприятий, направленных на снижение их негативного воздействия.

Разработке программы предшествовала экспедиционная поездка двух сотрудников зоопарка в регион Маныча для ознакомления с ситуацией на месте. Сама природоохранная программа ЕАРАЗА «Сохранение кудрявого и розового пеликанов» была инициирована 20.02.2020 г. Некоторые ее результаты изложены в работах, опубликованных, главным образом, в печатных изданиях Московского зоопарка («Проблемы зоокультуры и экологии», выпуски 3,4,5 и «Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы», выпуск 3). Материалы, в том числе текст программы, размещены на официальном сайте ЕАРАЗА (<https://earaza.ru>).

Некоторые итоги по состоянию на май 2022 г.:

1. В зоопитомнике Московского зоопарка (Волоколамский р-н Московской обл.) начато создание искусственной колонии кудрявого и розового пеликанов в условиях, близких к естественным. На затопленном карьере, где прежде производилась добыча песчано-гравийной смеси, установлены плавучие плоты и выстроено тоже плавучее теплое помещение для передержки в морозный период. Первые 5 молодых птиц, 3 кудрявых и 2 розовых, из приплота Московского зоопарка, после завершения процедуры передержки были выпущены

на данный водоем, где прожили до холодов. С началом ледостава были переведены во временное теплое помещение, затем весной текущего года – в помещение непосредственно на водоеме. После того, как сошел лед, выпущены на воду. Минувшей зимой к ним добавились еще 3 птенца-«искусственника» (1 кудрявый и 2 розовых), которые вылупились в зоопитомнике из проинкубированных яиц, полученных от пеликанов зоопарка. Таким образом, микропопуляция пеликанов в зоопитомнике насчитывает 8 птиц, 4 кудрявых и 4 розовых, все – молодняк 2020–2022 гг.

2. В результате многочасовых дистанционных наблюдений за колониями двух видов пеликанов на о. Пеликаний (Западный Маныч) получены данные по численности, динамике активности и бюджету времени, периодичности кормления молодняка, особенностям развития и времени подъема молодняка «на крыло». Следует отметить, что данная крупнейшая колония розовых пеликанов в регионе (кудрявые здесь тоже гнездятся. В марте 2022 г. мы насчитали 26 гнезд).

3. Продолжается изучение влияния гидромелиорации, процессов аридизации и опустынивания на распределение и благополучие пеликанов в Северном Предкавказье, погодных условий на рост и развитие молодняка и времени его подъема «на крыло».

4. Получены данные по распределению гнездовых колоний, кормовых участков и мест отдыха в зависимости от особенностей погоды, климатических изменений и степени обводненности региона. Экспедиционные работы проводились в районе Западного и Восточного Маныча, оз. Деед-Хулсун, Аграханском заливе, Сарпинской низменности (Волгоградская обл., Республик Калмыкия и Дагестан, Ставропольский край). Практически все поселения и места концентраций пеликанов располагаются на искусственных водоемах (водохранилища, питаемые каналами, пруды). Таким образом, благополучие популяций пеликанов здесь во многом зависит от деятельности человека, что необходимо учитывать при создании и эксплуатации гидромелиоративных, рыбохозяйственных и иных искусственных гидротехнических сооружений.

Таблица

Результаты гнездования пеликанов
в Московском зоопарке, 2012–2022 гг.

Годы	Пеликаны, вид	Попытки гнездования	Выведено птенцов, ос.	Дожили до года и более, ос.
2012	Розовые	–	0	0
	Кудрявые	1*	3	1
2013	Розовые	1*	1	1
	Кудрявые	–	0	0
2014	Розовые	4	4	3
	Кудрявые	3	2	1
2015	Розовые	4	3	1
	Кудрявые	3	0	0
2016	Розовые	4	4	2
	Кудрявые	3	1	1
2017	Розовые	4	2	1
	Кудрявые	4	0	0
2018	Розовые	2	2	0
	Кудрявые	4	1	1
2019	Розовые	3	4	1
	Кудрявые	2	2	1
2020	Розовые	3	4	0
	Кудрявые	3	3	1
2021	Розовые	5	3	0
	Кудрявые	3	2	1
2022	Розовые	6*+1	3	?
	Кудрявые	3*	1	?

* – яйца изъяты из гнезд для искусственной инкубации

ОПЫТ ТРЕНИНГА АБИССИНСКИХ РОГАТЫХ ВОРОНОВ В КАЛИНИНГРАДСКОМ ЗООПАРКЕ

*Д.А. Александрович,
Калининградский зоопарк, 2022*

Аннотация

В Калининградском зоопарке тренировки проводили с животными, для которых фиксация или седация невозможны или опасны, например со слоном, тюленями или жирафами. Всё чаще речь идёт именно о повышении благополучия животных в результате обучения их целевому поведению. Ярким примером таких новых тренировок, вызванных не необходимостью, а желанием повысить благополучие среды, является описываемый в этом докладе тренинг. Описаны животные и условия содержания, ход занятий и результаты работы.

Ключевые слова: тренинг, абиссинский рогатый ворон, взвешивание, следование за таргетом, пальпация, осмотр, внутримышечный укол.

ЖИВОТНЫЕ И УСЛОВИЯ ИХ СОДЕРЖАНИЯ

Тренинги с абиссинскими рогатыми воронами в Калининградском зоопарке начали проводиться в мае 2021 г. В коллекции зоопарка содержатся две самки рогатого ворона. Старшей Бахати (GAN: MIG12–28889529) на тот момент было 14 лет, а младшей Чипо (GAN: MIG12–28889525) – 12.

В течение 10 лет птицы содержались совместно, но в апреле 2021 г. между ними начались конфликты, причиной которого стало достижение младшей из птиц половой зрелости.

Специалисты приняли решение разделить существовавший на тот момент уличный вольер на две равные части, в результате чего каждой из птиц был доступен уличный авиарий площадью ~50 м² (фото. 1).

При этом, авиарии и внутренние помещения имели сложную пространственную структуру, будучи оборудованными подвижными, полуподвижными и неподвижными присадами, а также полками.

Так как при разделении авиария на две части возможность использования внутреннего помещения (15 м²) рогатых воронов осталась только у одной из птиц, для второй было переоборудовано другое помещение, примыкающее к уличному вольеру. Поэтому одной из задач начинаемого на тот момент тренинга было обучить Бахати использовать новое помещение.



Фото 1. Вольер абиссинских рогатых воронов в Калининградском зоопарке

До мая 2021 г. с этими животными тренинги не проводились. Позитивный опыт общения с кипером для этих птиц ограничивался тем, что периодически перед кормлением киперы бросали творожные шарики им в клюв. Также работники регулярно входили в вольер, например, для уборки и размещения элементов обогащения среды, но это, как правило, не приводило к прямому взаимодействию животных с кипером. Негативным же опытом для птиц служили ситуации, когда их было необходимо осмотреть, срочно

перевести во внутреннее помещение, обработать или взвесить. Все эти процедуры так или иначе были сопряжены с необходимостью отлавливать птиц при помощи сачков и обездвигивать.

НАЧАЛО

Изначально обе птицы относились к киперам с интересом, но проявляли осторожность.

На первых занятиях задачей тренера было определить: какой тип кормового подкрепления для этих птиц станет наиболее желанным и удобным объектом для закрепления поведения.

Были подготовлены различные корма, в том числе мучные черви, творог, нарезанные мелкими кусочками для удобства подачи морковь, яблоки, свёкла, кусочки говяжьего и куриного мяса. Тренер заходил в вольер с ведёрком, в котором были различные корма и несколько элементов обогащения среды (игрушек), а также он брал небольшую табуретку, так как поначалу приходилось достаточно долго ждать, чтобы птица привыкла к человеку в вольере и начала подходить к нему близко. Когда ворон начинал проявлять признаки усталости, тренер завершал сеанс на успешном выполнении желаемого поведения и отдавал птице одну из игрушек. Также элементы обогащения среды были использованы для привлечения интереса птицы, когда она долго не решалась подойти. Тренер начинал играть с принесёнными предметами, что привлекало интерес ворона, и он приближался к тренеру, а это поведение уже подкреплялось поощрением.

В ходе первых занятий удалось выяснить, что наиболее удачным кормовым объектом является мучной червь. Птицы были в нём очень заинтересованы, кроме того, его достаточно удобно хранить и доставать. Для хранения мучных червей использовался бумажный стаканчик, спрятанный во внутреннем кармане куртки, чтобы птица при желании не смогла самостоятельно добыть из него корм, а тренеру не нужно было отстраняться от птицы в случае её интереса.

Первой задачей для обоих воронов было приближение к человеку, и в течение трёх занятий обе птицы привыкли к нахождению в вольере тренера и стали подходить довольно уверенно, получая за это подкрепление. Специальные команды на этом этапе не вводились.

В работе также использовались элементы наведения и работы на мишень (таргет). Изначально тренер демонстрировал птице мучного червя на ладони, и, если она приближалась, то получала вознаграждение. Позже тренер стал сжимать ладонь в кулак и отдавал мучника, когда ворон касался руки клювом. Таким образом, обе птицы были обучены подходить к тренеру и следовать за мишенью-рукой в течении трёх занятий.

Параллельно с закреплением этого навыка, была начата подготовка пальпации с Бахати, которая вела себя значительно увереннее. Вероятно, это было связано с тем, что в паре она занимала доминантное положение.

В дальнейшем, тренинг рогатых воронов описан на примере старшей самки, так как занятия с обеими птицами проводились по одному сценарию, однако работа с младшей самкой рогатого ворона шла с небольшим отставанием из-за её осторожности и неуверенности.

ПАЛЬПАЦИЯ

Подготовка пальпации началась на четвертом занятии.

Сперва тренер начал ставить одну из рук таким образом, что птица неминуемо должна была приблизиться к ней, чтобы взять корм из второй руки. На фото 2 вы можете видеть, как тренер вытянул правую руку вперёд, а левой подманивает животное к себе. Рогатый ворон получал подкрепление, если касался клювом руки с зажатым кормом или просто подходил достаточно близко. Когда птица привыкла к вытянутой в её сторону руке, тренер, дождавшись приближения птицы на достаточно близкое расстояние, совершал движения выдвинутой рукой и, если птица не уходила, давал ей вознаграждение. Таким образом, удалось добиться отсутствия реакции на движения второй руки.

Далее тренер брал в свободную руку перо длиной около 30 сантиметров и, после знакомства с ним птицы, размещал его перед рукой с кормом так, чтобы Бахати сама касалась его грудью, стараясь достать корм. Уже на следующем занятии птица спокойно прижималась к перу, и к касанию пером добавилось небольшое его движение



Фото 2. Тренер вытянул руку вперед



Фото 3. Прикосновение пера к груди рогатого ворона

при соприкосновении с грудью птицы, после этого она сразу получила подкрепление. На фото 3 можно увидеть, как тренер касается пером птицы.

Через два занятия тренер убрал перо и разместил руку так, как до этого ставил перо. В результате вместо пера птица коснулась руки. В дальнейшем работа была сосредоточена над постепенным

увеличением силы и площади воздействия руки на оперение и кожу птицы. Была введена команда «касаюсь», которая предупреждала птицу о намерении тренера произвести пальпирование. Прикосновения были распространены на шею, голову, крылья, ноги и спину. В момент написания доклада происходит дальнейшее обучение птицы, направленное на то, чтобы она позволила тренеру раскрывать и пальпировать крыло.

РАБОТА С МИШЕНЬЮ (ТАРГЕТОМ)

Вторым отрабатываемым упражнением для абиссинских рогатых воронов стала работа с таргетом. Для этого был изготовлен самодельный таргет (материалы – черенок старой метлы, теннисный мяч и саморез с шайбой). Черенок метлы был разделён пополам, а в теннисном мяче было проделано техническое отверстие под размер ручки. Мяч был насажен на ручку и закреплён саморезом с шайбой (фото 4). Шайба важна, так как без неё площадь шляпки самореза мала, и он не может гарантировать удержание мяча на ручке.

Обучение рогатого ворона работе с мишенью проводилось методом оперантного подкрепления. Изначально подкреплялся любой интерес к мишени, в дальнейшем подкреплялось только касание мячика клювом. На последнем этапе, когда птица успешно следовала за мишенью, мы ввели дополнительное правило: «Если мишень лежит на земле – она не работает». На усвоение этого правила потребовалось два занятия, но в дальнейшем птицы



Фото 4. Различные используемые мишени (таргеты)

не предпринимали попыток клевать мишень, если она не находилась в руках тренера.

Это правило значительно упростило работу, так как позволило переходить к другому упражнению, не убирая таргет далеко.

ВЗВЕШИВАНИЕ

Для подготовки взвешивания в вольере была установлена деревянная платформа высотой 10 см. После того, как птица привыкла к ней, в ходе тренинга тренер заводил животное на платформу при помощи мишени. Так же было принято решение параллельно заниматься отработкой касания на платформе. Это позволяло контролировать передвижение животного в пространстве, задавая чёткие рамки.

Когда птица начала уверенно заходить на платформу, в занятие были введены весы, которые были выше тренировочной платформы и имели металлическую поверхность. Изначально тренер пытался заводит птицу на весы посреди вольера при помощи таргета, но это оказалось неэффективно, так как птица обходила весы или подпрыгивала, чтобы коснуться таргета, не вставая на весы.

Поэтому было принято решение изменить дизайн: тренер ставил весы перед собой подобно тому, как ставил платформу, отработывая касание. Таким образом, птица не могла обойти весы и постепенно, в течении одного занятия, на них взошла (фото 5).

В дальнейшем птица привыкла к этой процедуре и заходила на весы в любом месте, как только тренер их устанавливал.



Фото 5. Бахати на весах

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

На данный момент тренинги с рогатыми воронами в Калининградском зоопарке проводятся ежедневно. Киперы каждый день взвешивают обеих птиц, проверяют их моторные навыки, проводя по вольеру за таргетом. В ходе тренинга рогатые вороны бегают, ходят по бревну боком, запрыгивают на различные присады и прыгают за мишенью на высоту до полутора метров, помогая себе крыльями. Всё это вызывает большой интерес у посетителей в ходе показательного тренинга, а также позволяет сотрудникам чутко контролировать состояние животных, так как любое недомогание сразу отражается на их поведении и качестве выполнения упражнений. Кроме того, пальпация получила развитие, в неё были включены обработки при помощи хирургического зажима с нетканой салфеткой. Бахати спокойно позволяет обрабатывать влажной салфеткой как ноги, так и кожу на груди или голову. В процедуру пальпации был добавлен укол инсулиновым шприцем в грудную мышцу.

Важно отметить, что животных не нужно морить голодом, чтобы они работали в тренинге, достаточно предоставить желанный вид корма, который они не получают в основном рационе.

ЛИМИТ ДОВЕРИЯ

Отдельно необходимо написать о том, как изменилось отношение животных к сотрудникам. В первую очередь, из жизни рогатых воронов ушли многие аверсивные процедуры, такие как отлов для взвешивания или осмотра. Теперь птиц не нужно загонять во внутренние помещения в случае заморозков – они добровольно заходят за таргетом и позволяют себя закрыть.

Спокойное отношение воронов к внутримышечным инъекциям позволяет избежать насильственного отлова птиц и, в случае необходимости, легко ввести лекарство. Не менее важно то, что птицы приобрели большой положительный опыт взаимодействия с киперами в ходе тренингов, и это позитивно сказалось на их доверии к людям. Примером может быть событие, случившееся через шесть месяцев после начала тренингов. Младшая птица сломала растущее перо, и оно значительно

кровило. Первичный осмотр показал, что ворона необходимо зафиксировать, поврежденное перо удалить и обработать крыло. Кипер подошел к птице, которая сама пришла к сотрудникам, и, аккуратно взяв её за корпус, придерживал в то время, как ветеринар работал с пером. К сожалению, птицу в тот день пришлось фиксировать повторно, предварительно достав её с верхней полки. На первый взгляд, можно сказать, что проведение тренировок не помогло избавиться от необходимости фиксировать птицу в сложной ситуации. Но важнее то, что произошло на следующий день. Утром птица ждала киперов у окошка, как делает это каждый день, а днём во время тренировки охотно занималась, и единственным, что напоминало о неприятном событии, был отказ от взвешивания. Таким образом, уровень доверия птицы вырос настолько, что даже двойной отлов с целью лечения крыла не опустошил лимит доверия к человеку. А это говорит о главном: птица чувствует себя уверенно и доверяет своим киперам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение тренировок с птицами может показаться излишним усложнением работы и бесполезной тратой времени, но это абсолютно не так. Конечно, некрупных животных всегда можно отловить и зафиксировать, приложив сравнительно небольшие усилия, но с точки зрения благополучия животного – как физического, так и психического – тренировки и возможность проводить медицинские и иные вмешательства без причинения дополнительного стресса – это огромный шаг вперёд.

Тратя 30 минут рабочего времени одного работника в день, мы полностью преобразовали саму основу работы с двумя рогатыми воронами в Калининградском зоопарке. Киперы теперь воспринимаются рогатыми воронами не как причина стресса и неприятностей, а как источник любимого корма. Рутинные ветеринарные и производственные процессы приносят в жизнь животных не беспокойство, а дополнительные виды активности, большее разнообразие и поощрение.

Однажды увидев, как меняется поведение вашего животного после введения медицинского и поведенческого тренинга, как меняется его отношение к работающим с ним сотрудникам, вы более не сможете вернуться обратно!

ПУТИ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРСА И РОЛЬ ПАРКА «РОЕВ РУЧЕЙ» В ВОССТАНОВЛЕНИИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГРУППИРОВКИ

*И.Ю. Буянов, И.П. Семенова,
Е.О. Некипелова, А.В. Пинчук, А.В. Горбань,
Муниципальное автономное учреждение
«Парк флоры и фауны «Роев ручей»
e-mail: labzoo_semenova@mail.ru*

Аннотация

Снежный барс – редкий исчезающий вид, численность которого резко сократилась в последние несколько десятилетий. Сохранение этого уникального хищника требует нетривиальных мер по восстановлению отдельных популяций по всему ареалу его обитания. В статье рассмотрены вопросы транслокации, генетических исследований и создания резервной популяции снежного барса для пополнения и сохранения его в пределах ареала на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: *природоохранная деятельность, транслокация, реинтродукция, сохранение видов, снежный барс, молекулярно-генетические исследования.*

Снежный барс – крупнейший хищник, занимающий верхний трофический уровень высокогорных экосистем Азии и играющий важную роль в их существовании. При этом он находится под серьезной угрозой на всей территории своего ареала [1]. Во всех 12 странах, где обитает ирбис, этот вид занесён в Красный список МСОП и имеет статус редкого или исчезающего (EN) – вид, чья численность сократится, по крайней мере, на 20 % в течение двух поколений, что составляет около 16 лет [2]. В Красной книге Российской Федерации снежный барс отнесен к 1-й категории как вид, численность особей которого уменьшилась до критического уровня. Таким образом,

в ближайшее время он может исчезнуть. Основные антропогенные воздействия, которые привели к критическому повсеместному сокращению популяции ирбиса, такие как браконьерство, угроза со стороны населения, при нападении барсов на домашний скот, уменьшение численности естественных кормовых объектов, сохраняются на сегодняшний день, препятствуя естественному росту и восстановлению популяции. Значительное сокращение численности популяции на территории Российской Федерации (2002 г. – 150–200 особей; 2011 г. – 70–90 особей [2]) привело к большей изоляции отдельных группировок и их истощению. К настоящему времени численность российской популяции снежного барса не является стабильной, и нет уверенной тенденции к увеличению количества особей (2017 г. – не более 70 особей, 50 особей зарегистрировано, 2019 г. – 63–64 особи, по данным WWF). Естественный процесс восстановления популяции снежного барса даже при благоприятных условиях происходит медленно в силу разрозненности отдельных группировок снежного барса, а также репродуктивных особенностей животных. Существующая угроза со стороны антропогенных факторов, которая в недавнем прошлом привела к значительному сокращению популяции ирбиса (по всему ареалу), в совокупности с естественными факторами – высокий снежный покров, эпизоотии, уменьшение кормовой базы, а также возможные изменения климата и инфраструктуры в будущем, могут привести к критическому снижению численности популяции ирбиса. Таким образом, в настоящее время возрастает важность природоохранных проектов, направленных на сохранение каждой группировки этого уникального хищника в природе, а также формирование популяции *ex-situ*.

Одним из значимых районов обитания снежного барса на территории России, где произошло критическое снижение численности этого вида, стал Саяно-Шушенский биосферный заповедник – ключевой район обитания этого хищника в Западном Саяне. В результате браконьерского пресса число снежных барсов, обитающих здесь, сократилось с 9–10 особей (2011 г.) до одного самца (2017 г.). Восстановление самой северной в России популяции ирбиса, имеет большое значение, а ее удаленность от других группировок практически исключает возможность естественного восстановления.

УЧАСТИЕ «КРАСНОЯРСКОГО ПАРКА ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ» В ПРИРОДООХРАННОМ ПЕРЕМЕЩЕНИИ СНЕЖНЫХ БАРСОВ НА ТЕРРИТОРИЮ САЯНО-ШУШЕНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В 2018–2019 гг. было осуществлено перемещение трёх особей снежного барса из Республики Таджикистан. Работа проходила в рамках программы по восстановлению численности снежного барса в границах исторического ареала на территории Российской Федерации и Федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма». Привезенные особи были помещены в карантин, где специалисты парка осмотрели их на предмет морфологических дефектов (крипторхизм, загнутые хвосты, завитая шерсть), наличие которых позволяет выявить изменения, происходящие в популяции вследствие генетического дрейфа, инбридинга или по другим причинам. За время карантина были проведены ветеринарные и зоотехнические манипуляции: взяты анализы крови, определены физиологические показатели, проведены промеры тела, исследование на яйца гельминтов и дегельминтизация, вакцинация животных против панлейкопении, калицивироза и вирусного ринотрахеита. Сбор крови и экскрементов животного позволил оценить состояние иммунной системы (по соотношению клеточных элементов и концентрации иммуноглобулинов), а также клиническое состояние и заражённость эндо – и экзопаразитами.

На время карантина в парке были созданы условия, позволяющие животным по возможности избегать контактов с человеком. Один из отсеков представлял собой затемненное помещение, недоступное для персонала, куда при желании животное имело возможность перейти. Установленные в вольерах камеры позволяли специалистам парка вести круглосуточное наблюдение без присутствия в карантинном отсеке. Для сохранения естественного поведения хищников кормление осуществлялось исключительно живым кормом.

Две особи снежного барса (самец и самка), поступившие в парк в октябре и декабре 2018 г., были выпущены на территории Государственного природного биосферного заповедника

Саяно-Шушенский. По результатам ветеринарного осмотра и анализов было сделано заключение, что животные находятся в удовлетворительном состоянии, клинически здоровы и готовы к выпуску в природу. Для дальнейшего наблюдения за снежными барсами на территории заповедника каждому животному надели спутниковый ошейник.

Успешным результатом транслокации снежных барсов стало получение потомства от выпущенной в природу самки. Подросшие детеныши с самкой все еще находятся на территории заповедника (по данным, полученным в феврале 2022 г.).

У третьего барса – молодой самки, привезенной из Таджикистана в 2019 г., при осмотре была обнаружена травма задней левой конечности. Предположительно, травма была получена животным при попадании в капкан до ее отлова на территории Республики Таджикистан. Специалистами парка была проведена операция по удалению части поврежденной конечности, тем самым, была исключена возможность дальнейшего выпуска ее в природу. Животное осталось на содержании в парке «Роев ручей», где за ней был осуществлен необходимый уход во время реабилитации и адаптации к условиям зоопарка. В 2021 г. самка (Аксу) была временно передана в Пермский зоопарк для получения потомства, которое сможет войти в программу реинтродукции или дополнить популяцию ex-situ. Сотрудникам Пермского зоопарка удалось успешно соединить животных в одном вольере.

В результате проведенной работы по природоохранному перемещению снежного барса на территорию Саяно-Шушенского заповедника удалось увеличить численность локальной группировки этого хищника и сохранить возможность ее восстановления. Дальнейшая реализация программы по восстановлению снежного барса позволит создать в границах исторического ареала устойчивое ядро группировки, поддерживающее популяцию на территории Западного Саяна.

СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА РАЗВЕДЕНИЯ, РЕАБИЛИТАЦИИ И РЕИНТРОДУКЦИИ СНЕЖНОГО БАРСА НА ТЕРРИТОРИИ «КРАСНОЯРСКОГО ПАРКА ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ»

Малочисленные популяции снежного барса характеризуются низким уровнем генетического разнообразия внутри изолированных группировок. Молекулярно-генетические исследования, проведенные на основании анализа образцов экскрементов, полученных в природе, показали неизменно низкое генетическое разнообразие ирбиса, как на территории России [3], так и по всему ареалу его обитания [4]. В условиях снижения численности популяции и низкого генетического разнообразия вида, решающее значение приобретают не только широкие экосистемные факторы, но и потеря единичных особей. По данным мониторинга, только на территории Саяно-Шушенского заповедника за 10 лет было зафиксировано три травмированные особи снежного барса, которые впоследствии больше не наблюдались в границах заповедника, скорее всего животные погибли. Учитывая немногочисленный размер этой группировки, потеря трех особей могла привести к дальнейшему снижению численности вида в этом регионе.

Создание Центра разведения, реабилитации и реинтродукции снежного барса на базе Муниципального автономного учреждения «Красноярский парк флоры и фауны «Роев ручей» позволит решать вопросы оказания своевременной помощи травмированным ирбисам – карантинирования, лечения и реабилитации животных с последующим выпуском в природу на территорию заповедника или в другие регионы. Таким образом, работа центра станет одним из звеньев в природоохранной деятельности по восстановлению популяции ирбисов и повышению генетического разнообразия отдельных группировок этого хищника на территории Российской Федерации за счёт сохранения отдельных особей. Животным, которые в силу полученных травм или наличия заболеваний останутся на содержании в Центре, специалисты парка обеспечат необходимый уход и подходящие условия содержания. В дальнейшем такие животные смогут составить маточное поголовье (поскольку у них сохранён весь комплекс видоспецифического поведения) для

последующей программы реинтродукции ирбисов, выращенных на территории центра и пригодных по физиологическим и поведенческим показателям для выпуска в природу. Существующая инфраструктура парка, предназначенная для содержания барсов в Центре, близкая по условиям к естественным местам обитания снежного барса – пересеченная местность, скалистые обнажения, естественная растительность, низкая глубина снежного покрова, – позволит животным из маточного поголовья адаптироваться к условиям природы и сохранить естественное поведение хищников. Содержание хищников, добывающих пищу естественным способом и ограниченных в контакте с людьми, может оказаться целесообразным, как для будущих природоохранных программ, так и для пополнения популяции ирбисов ex-situ в ситуациях, когда животное, оставленное по рекомендациям в Центре, можно будет передать в зоопарк.

Центр разведения, реабилитации и реинтродукции снежного барса может стать источником ценных научных данных о биологии вида, распространённости заболеваний и паразитов в природе, генетическом разнообразии популяции и поведении ирбисов. На базе Центра может быть продолжен сбор и анализ генетического материала для последующего управления популяцией.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ИРБИСА

В настоящее время в списке МСОП, Красной книге Российской Федерации, а также в «Стратегии сохранения снежного барса в России» (2015) снежный барс обозначен как монотипический вид (*Panthera uncia*) без разделения на подвиды и географические популяции. На основании сравнительно недавно проведённого анализа микросателлитных локусов, полученных путем исследований экскрементов ирбиса из разных частей его ареала, исследователи предлагают выделение трёх подвидов снежного барса [4, 5]. Подвиды соответствуют географическому распространению ирбиса в северной (горные системы России и Монголии), западной (Тянь-Шань, Памир, Трансгималаи) и центральной (Гималаи и Тибетское нагорье) областях ареала [6]. При этом молекулярно-генетические исследования

показывают низкое генетическое разнообразие популяции ирбиса в целом и почти полное отсутствие изменений мтДНК. Предполагается, что популяция барсов критически сократилась около 800 лет назад и прошла через «бутылочное горлышко» в период изменения климата и условий среды обитания этого хищника. Выдвигаемая гипотеза о причинах низкого генетического разнообразия снежного барса по всему ареалу, повышает роль природоохранных стратегий, направленных на сохранение этого редкого хищника уже в ближайшем будущем, так как вид может оказаться перед угрозой дальнейшего сокращения из-за изменения климата и антропогенных воздействий. Полученные данные имеют большое значение с точки зрения понимания структуры популяции ирбиса, взаимосвязи и миграций между отдельными группировками, хотя среди разных исследователей продолжают споры в попытках определить их точные границы [7]. Ставится под сомнение и однозначность вывода о необходимости выделения подвидов только на основании генетических данных, полученных при анализе микросателлитных локусов, исключая такие факторы как отсутствие четких фенотипических, поведенческих и экологических различий [7]. В условиях низкой численности животных и генетического разнообразия особей первоочередные меры должны быть направлены на сохранение вида.

Косвенным свидетельством в поддержку существующей таксономии снежного барса как монотипического вида является отсутствие патологий в последующих поколениях при скрещивании барсов из разных частей его ареала. В длительной практике содержания снежных барсов в зоологических парках встречались животные, изъятые из природы и имеющие достаточно широкую географию происхождения. Не было описано каких-либо изменений морфоанатомических, поведенческих или репродуктивных признаков в последующих поколениях, которые могли бы свидетельствовать о нарушениях, связанных с подвидовым смешением животных. В 1984 г. было получено потомство в зоопарке в Оклахома-Сити, г. Оклахома от рождённой в неволе самки и самца, изъятых из природы в Монголии. Полученное потомство удачно размножалось, их подростки были переданы во множество зоопарков мира. На 2022 г. имеется уже пять поколений и никаких патологий не было выявлено,

потомки содержатся и в Московском зоопарке. В Московском зоопарке в 1989 г. было благополучно получено потомство от двух особей, изъятых из природы – самца из Таджикистана и самки из Киргизии. К настоящему времени уже отмечено пять последующих поколений с положительным результатом размножения. В 1996 г. в Зоологическом саду в Сен-Мартен-ла-Плен, Франция появилось потомство от самца снежного барса, рождённого в неволе, и самки, изъятая из природы в Киргизии. Получено четыре поколения особей, они удачно размножаются без явных патологий, одно из животных данной линии содержится в зоопарке Перми (самка 2018 года рождения). В настоящее время в семи Российских зоопарках содержатся снежные барсы в общем количестве 17 особей в соотношении 9 самцов и 8 самок, из которых чистокровно природных особей одна самка в Парке «Роев ручей» (по данным ZIMS). Проведение дальнейших молекулярно-генетических исследований ирбисов, которые содержатся в зоопарках по всему миру, позволит получить более полные данные о генетических особенностях снежных барсов.

Сохранение популяции ирбиса *ex-situ* может иметь критическое значение в природоохранных проектах в ситуации дальнейшего сокращения численности этого вида в природе. В связи с этим возрастает роль управления популяцией, как в природе, так и в зоопарках по всему миру. Животные, содержащиеся в неволе, потенциально могут стать ценным ресурсом восстановления численности исчезающего вида в природе и препятствовать, таким образом, его полному исчезновению. Опыт содержания животных в неволе позволяет получить важные научные сведения о содержании, лечении, реабилитации и разведении животных. Кроме того, зоопарки обладают колоссальным ресурсом в привлечении внимания широкой публики к вопросам сохранения видов, и природоохранная деятельность зоопарков поможет поддержать важность этой работы и самих зоопарков в представлении широкого круга людей.

Парк флоры и фауны «Роев ручей» на протяжении нескольких лет принимает участие в проектах по восстановлению снежного барса в природе и создание Центра разведения, реабилитации и реинтродукции станет еще одним этапом в сохранении этого уникального хищника в России.

Литература

1. *Nyhus P.J., McCarthy T., Mallon D.* Snow Leopards: Biodiversity of the World: Conservation from Genes to Landscapes. 1th ed. Academic Press, 2016. 644 p.
2. «Стратегия сохранения снежного барса в Российской Федерации» утверждена Распоряжением Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18.08.2014 № 23-р. М.: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2015. 17 с.
3. *Кораблев М.П., Поярков А.Д., Звычайная Е.Ю., Куксин А.Н., Истомов С.В., Карнаухов А.С., Александров Д.Ю., Мунхцог Б., Рожнов В.В.* Генетический анализ популяции ирбиса *Pantera Uncia* России, Монголии, Киргизии и Таджикистана // Териофауна России и сопредельных территорий. Международное совещание (X Съезд Териологического общества при РАН, 1–5 февраля 2016 г., г. Москва). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 487 с. С. 181.
4. *Janecka Jan E., Zhang Yuguang, Diqiang Li et al.* Range-wide snow leopard phylogeography supports three subspecies // *American Genetic Association*. 2017. Vol. 108. P. 597–607.
5. *Рожнов В.В., Звычайная Е.Ю., Куксин А.Н., Поярков А.Д.* Неинвазивный молекулярно-генетический анализ в исследованиях экологии ирбиса: пробелы и перспективы // *Экология*. 2011. № 6. С. 403–408.
6. *Карнаухов А.С., Кораблев М.П., Куксин А.Н., Малых С.В., Поярков А.Д., Мпицын С.В., Чистополова М.Д., Эрнандес-Бланко Х.А.* Материалы к руководству по мониторингу состояния популяции снежного барса. Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2020. 168 с.
7. *Senn H., Murray-Dickson G., Kitchener A.C., Riordan P., Mallon D.* Response to Janecka et al. 2017 // *The Genetics Society*. 2018. Vol. 120 (6). P. 581–585.

ОБОГАЩЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ В ПЕНЗЕНСКОМ ЗООПАРКЕ

*А.А. Воскресенский, К. Е. Артамонова,
Пензенский зоопарк*

Аннотация

Рассмотрено применение средств обогащения среды обитания животных в Пензенском зоопарке.

Ключевые слова: *двигательные стереотипы, обеднение поведенческого репертуара, обогащение среды обитания, ольфакторное обогащение, кормушка-головоломка.*

Введение

Самый главный враг обитателей зоопарка это однообразность жизни и скука.

В естественных условиях обитания животным всегда есть чем заняться: надо добывать пищу, охранять и обследовать территорию, выяснять отношения с соседями и т. д. В неволе среда обитания гораздо более бедная и предсказуемая.

В связи с этим, вследствие невозможности реализовывать естественные поведенческие потребности, животные часто подвержены различным патологиям поведения, таким как: апатия; снижение двигательной активности, и, как следствие, ожирение; обеднение поведенческого репертуара; аномальная агрессивность; нарушения материнского и пищевого поведения; вспышки деструктивных действий (выкусывание шерсти, перьев, самопогрызание); «избыточный» груминг; навязчивые двигательные стереотипы (стереотипное поведение) (Веселова, 2016).

Для решения этой проблемы на протяжении последних десятилетий активно используется комплекс мероприятий, получивший название «обогащение среды обитания». Обогащение среды – это любые изменения во внешнем окружении животного, которые удовлетворяют его физические и психологические потребности.

В Пензенском зоопарке также ведётся работа по обогащению среды обитания животных. Для каждого вида животного обогащение подбирается с учётом его биологических особенностей.

ОБОГАЩЕНИЕ СРЕДЫ ХИЩНИКОВ

Хищные млекопитающие от диких кошачьих до медведей. Грაციозные дикие кошки, великолепные волки и веселые медведи. У всех представителей этого отряда хорошо развиты клыки и хищнические зубы.

Для обогащения среды этих животных использовались разнообразные предметы – пожарные рукава, пластиковые бутылки, картонные коробки и трубы, канаты, мешки.



Рисунок 1. Обогащение среды обитания кошачьих при помощи коробок

Обогащение среды с запрыгиванием мяса в картонную коробку

Данный способ обогащения среды широко используется в зоопарках и питомниках, так как он не требует больших затрат и прост в исполнении. Коробки использовались для кошачьих (рис. 1) – пум, леопардов, ягуара, тигров, львов. В коробки закладывали куски мяса. Этот метод оказался весьма эффективным. Животные положительно реагировали на обогащение, проявляли исследовательскую и охотничью активность. Игра с коробкой была имитацией добывания пищи в дикой природе.

Обогащение среды с помощью пожарного рукава

Пожарный рукав является универсальным средством для обогащения среды обитания животных в зоопарках. Из него можно изготовить множество предметов для обогащения разных видов животных (рис. 2).

Прекрасным средством обогащения стал гамак из пожарного рукава. Для леопарда Самсона и пары южноамериканских носух гамак – любимое место отдыха.

Из пожарного рукава и пластиковой кеги получилась отличная кормушка тренажер для леопарда Сабрины и пумы Афины.

Также из пожарного рукава удалась интересная кормушка гололомок для белого медведя и обезьян. Она разнообразила поведение животных, продлила время потребления пищи и внесла новшество в повседневную жизнь.

Обогащение среды при помощи пластиковых предметов

Для обогащения среды в зоопарках часто используют предметы деятельности человека – пластмассовые канистры, бутылки, дорожные конусы, пластиковые бочки (рис. 3). Данный способ прост и не требует специальных разработок. Манипуляции с этими предметами зачастую помогают животным справиться с недостатком двигательной активности.



Рисунок 2. Обогащение среды обитания животных при помощи пожарного рукава



Рисунок 3. Обогащение среды обитания животных пластиковыми предметами

Бочки, конусы, бутылки очень нравятся белому медведю и всем представителям семейства кошачьих.

Ольфакторное обогащение среды хищников

Ольфакторное обогащение чаще рассматривается, как метод обогащения среды для животных в неволе, оно призвано дать импульс органам обоняния путем использования как биологических (запах потенциальной добычи или запах хищника), так и небиологических запахов (например, эфирные масла и растения с запахом).

В Пензенском зоопарке регулярно применяли **запаховое** (ольфакторное) **обогащение** среды. В период **обогащения** животным предоставляли картонные коробки и холщевые мешки с навозом копытных и сеном из вольеров копытных (рис. 4).

Обоняние – главный орган чувства у большинства зверей. Поэтому они получают много новой информации от этих объектов.

Пумы получив такое обогащение с вождением осматривали и обнюхивали навоз и сено от копытных и затем выясняли, нет ли его «хозяина» поблизости. Не важно, что им не удалось поохотиться,

ведь и в природе большинство таких находок тоже ничего не гарантирует. Важно, что хищники увлечены находкой и заняты поисками возможной добычи, пусть даже и с призрачной надеждой найти ее.

При использовании такого способа обогащения у кошачьих повышался уровень естественной активности.



*Рисунок 4.
Запаховое обогащение кошачьих*



*Рисунок 5.
Импровизированная овечка*

Для запахового обогащения среды тигров из картонных коробок, труб и шерсти верблюда сконструировали импровизированную овечку (рис. 5).

Такое предметно-запаховое обогащение способствовало проявлению у тигров природного кормодобывающего поведения.

Ольфакторное (**запаховое**) **обогащение** позволяет значительно уменьшить долю патологического поведения **кошачьих** в условиях неволи. Это способствует улучшению благополучия животных.

ОБОГАЩЕНИЕ СРЕДЫ ПТИЦ

В природе птицы тратят до 70 % дневного бюджета времени на поиск и добычу пищи. Их врождённое поведение, направленное на удовлетворение голода, требует, чтобы корм необходимо было сначала искать, потом добывать, затрачивая для этого значительные

физические усилия, затем обрабатывать в клюве и только потом поедать. При содержании в неволе необходимость поиска и добычи корма у птиц отсутствует, т.к. корм (максимально подготовленный для быстрого поедания) доставляется ежедневно в определенное время и в определённое место.

Для реализации всего многообразия форм естественного поведения птиц в Пензенском зоопарке мы использовали разнообразные игрушки-кормушки.

Кормушка-головоломка для воронов

Вороны — необыкновенно умные птицы, обладающие потрясающими умственными способностями.

Для воронов была изготовлена кормушка из пожарного рукава, в ячейки кормушки прятался корм (рис. 6). Сначала птицы привыкали к кормушке, остерегались и присматривались. Затем стали проявлять интерес, а потом предпочитали добывать корм непосредственно из кормушки.



Рисунок 6. Игрушка-кормушка для воронов

Обогащение среды попугаев

Для попугаев использовали разные виды кормушек-головоломок. Учитывая, что у попугаев мощная жевательная мускулатура в сочетании с крайней подвижностью челюстного аппарата и хорошо развитым языком, позволяющим им измельчать очень твёрдую пищу, кормушки изготавливали из прочных материалов. Активно использовалась кормушка-головоломка из пожарного рукава (рис. 7). В ячейки кормушки закладывали орехи, дольки фруктов. Птицы доставали корм клювом и лапами, имитируя естественное поведение в природе.

Поскольку попугаи в природе большую часть времени проводят в кронах деревьев, часто цепляясь за ветви и подвешиваясь клювом при лазанье, то и кормушки развешивались на разной высоте на декоративных ветках деревьев) так, чтобы птица не могла с лёгкостью прилететь и удержаться на кормушке.



Рисунок 7.

Кормушка-головоломка из пожарного рукава

Ещё один вариант кормушки-головоломки – твердая картонная труба с отверстиями в стенках, подвешенная на канат на декоративные ветки деревьев (рис. 8). В отверстия трубы закладывался корм.

Попугаи, добывая пищу из таких фуражилок, проявляли больше интеллектуальных и физических усилий.

В Пензенском зоопарке специалисты постоянно занимаются поиском и разработкой эффективных и дешевых способов обогащения среды.



Рисунок 8. Кормушка-головоломка из картонной трубы

Разрабатываются такие способы обогащения среды, которые заставляли бы животных сталкиваться с определенными проблемами и искать способы их эффективных решений, используя свои когнитивные способности.

Литература

1. Алексеичева И.А. Принципы содержания кошачьих, основанные на благополучии животных // Содержание и разведение млекопитающих редких видов в зоопарках и питомниках: Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. 2010. С. 9–22.
2. Аристов А.А., Барышников Г.Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие СПб., 2001. 560 с., 215 илл.

3. Веселова Н.А. Этолого-физиологические изменения при обогащении среды кошачьих. Дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2016. 130 с.
4. Володин И.А., Володина Е.В. Стресс, приспособительное поведение и благополучие животных в неволе // Научные исследования в зоологических парках. М., 1997. Вып. 9. С. 73.
5. Гепнер В.Г., Слудский А.А. Млекопитающие Советского союза. Т II. Ч. 2. Пособие для университета. М.: Высшая школа, 1972. 552 с., ил.
6. Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетики поведения: учебник. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ: Изд-во «Высшая школа», 2002. 383 с.
7. Иванов А.А. Этология с основами зопсихологии: Учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2013. 624 с., ил. 65.
8. Корытин А.С. Поведение и обоняние хищных млекопитающих. Изд. 2-е. М.: Издательство «ЛКИ», 2007. 224 с.
9. Крупные хищники / Сост. И.Б. Шишкин и др. М.: Лесная промышленность, 1976. 240 с.
10. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных. М.: КолосС, 2004. 248 с., ил.
11. Непринцева Е.С. Научная работа по оптимизации поведения млекопитающих в зоопарке: обзор // Научные исследования в зоологических парках. 2007. No 21. С. 216–235.
12. Подтуркин А.А. Обзор практики обогащения среды: метод подбора способов обогащения среды и оценка их результативности в условиях зоопарков // Научные исследования в зоологических парках. 2015. No 31. С. 168–197.
13. Попов С.В., Вахрушева Г.В. Этологические исследования в зоопарках и проблема поведенческой адаптации животных к условиям неволи // Научные исследования в зоологических парках. М., 1993. Вып. 3. С. 171–192.
14. Попов С.В., Ильченко О.Г. Руководство по научным исследованиям в зоопарках: Методические рекомендации по этологическим.

СОДЕРЖАНИЕ И РАЗВЕДЕНИЕ БЕЛОГО МЕДВЕДЯ (*Ursus maritimus*) В РОСТОВСКОМ-НА-ДОНУ ЗООПАРКЕ

*Н.П. Дудина, Р.В. Венедиктова, Г.М. Дрынъ,
Ростовский-на-Дону зоопарк
e-mail: afcharka13@mail.ru*

Аннотация

Данная статья является обобщающим материалом по содержанию и разведению белых медведей в Ростовском-на-Дону зоопарке.

Ключевые слова: *белый медведь, содержание, разведение, берлога, рацион, зоопарк.*

Белый медведь (*Ursus maritimus*) хищное морское млекопитающее и самый крупный представитель семейства медвежьи. Он находится под защитой Закона о защите Морских Млекопитающих (ММПА, 2007), причислен к «угрожаемым» видам в Законе об угрожаемых видах (ESA, 1973), считается «уязвимым» в Красных Листах Международного Союза Охраны Природы (IUCN) и является объектом программы SSPBAZA [1].

Белый медведь – эндемик Арктики, область распространения которого простирается от приполюсных районов до залива Джейла, Лабрадора и Ньюфаундленда в Канаде. Места обитания вида представлены морскими и частично наземными районами, площадью около 23 млн. км². Современная численность вида оценивается примерно в 26 тыс. особей [2]. Учёные предсказывают, что если текущее потепление в Арктике будет продолжаться, то две трети мировой популяции белых медведей могут исчезнуть к 2050 г., поэтому большую роль в сохранении данного вида играют зоопарки.

В Ростовском-на-Дону зоопарке белые медведи содержались с 1953 г. Первой была медведица Веста, которая была отловлена в природе в возрасте трёх лет и привезена с зообазы г. Москвы. Она прожила в нашем зоопарке 25 лет. В период с 1953 по 2021 гг. в зоопарке содержались 20 медведей (табл. 1).

Таблица 1

**Белые медведи в Ростовском-на-Дону зоопарке.
Взрослые животные**

№ п/п	Пол	Кличка	Дата рождения	Когда и откуда поступило	Когда и куда вышло
1	Самка	Веста	1950 г., из природы	Москва, зооба- за, 1953 г.	Пала 30.11.1975 г.
2	Самка	Тоби	1964 г., из природы	Из природы ч/з зообазу 06.03.1966 г.	Пала 20.05.1988 г.
3	Самец	Ветерок	1965 г., из природы	Из природы ч/з зообазу 06.03.1966 г.	Выбракован 15.02.1995 г.
4	Самец	Тобик	1962 г.	Сведений нет	Пал 11.1978 г.
5	Самец	Гранит	29.11.1970 г. Харьковский зоопарк	06.12.1971 г. из Харькова	Пал 09.03.1975 г.
6	Самец	Фрам	29.11.1970 г. Харьковский зоопарк	06.12.1971 г. из Харькова	Продан 24.05.1974 г.
7	Самка	Золушка	29.11.1970 г. Харьковский зоопарк	06.12.1971 г. из Харькова	Пала 05.03.1993 г.
8	Самка	Харьков- чанка	25.11.1968 г.	По договору от 27.01.1987 г. из Нальчика	Возвращена в Нальчик 23.04.1990 г.
9	Самец	Юагир	Около 1983 г., из природы	По договору из Харькова 1988 г.	Возвращён в Харьков 1990 г.
10	Самец	Ушкой	1982 г.	Из Казани 1990 г.	Выбракован 18.06.2007 г.
11	Самка	Северянка	1990 г., из природы, о. Диксон	Получена из цирка в 1996 г.	Передана по договору в Тулу 1996 г.

12	Самец	Пермяк	18.12.1998 г. Пермь	18.04.1999 г. из Перми	Передана в Казань 03.04.2002 г.
13	Самка	Кукла	1990 г., из природы, Карское море	01.04.2005 г. ч/з Ленинград- ский зоопарк из Росгосцирка	Возвращена в Росгосцирк 28.09.2011 г.
14	Самец	Норд	2001 г.	01.04.2005 г. ч/з Ленинград- ский зоопарк из Росгосцирка	Возвращена в Росгосцирк 28.09.2011 г.
15	Самка	Белка	16.11.2009 г.	12.03.2011 г. из Москвы. При- плод Москов- ского зоопарка	Передана в Германию 02.08.2011 г.
16	Самец	Йоши	2002 г.	06.12.2010 г. по договору из Ленинградско- го зоопарка	Передан в Хабаровский зоопарк 15.02.2016 г. Пал 09.2016 г.
17	Самец	Терпей (Якут)	2002 г. из природы, Якутия	08.11.2013 г. по договору из Перми	Передан в Казань 24.12.2018 г.
18	Самка	Комета	24.11.2012 г.	04.04.2014 г. из Чешского зоо- парка Брно. Их приплод.	Размноже- ние
19	Самец	Айон	31.12.2009 г. из природы	Прибыл из г. Ижевск 21.02.2019 г. самец Москов- ского зоопарка	Размноже- ние
20	Самка	Айка	26.11.2020 г.	Приплод Ростовско- го-на-Дону зоопарка	На экспозиции

Размножаться стали с 1974 г. Производители – Тоби и Ветерок, отловленные в природе, и Золушка, прибывшая из Харьковского зоопарка (рис. 1, 2).



Рис. 1. Самец белого медведя по кличке Ветерок купается в бассейне. Фото А.В. Яковлева



Рис. 2. Самец Ветерок и самка Золушка играют возле бассейна. Фото А.В. Яковлева

Кормление белых медведей производилось по следующему рациону: мясо – 3 кг, крупа – 0,5 кг, морковь – 1,5 кг, рыба – 3 кг, хлеб – 1,5 булки, рыбий жир – 0,7. Животные содержались в клетках площадью 12,9 м², высотой 3 м, и в клетках площадью 18,9 м², высотой 3 м. Полы были бетонные, с деревянным покрытием на них. Имелся один бассейн на трёх животных, объёмом 40 м³. В клетках имелось по две берлоги. В одной были стены из кирпича, обшитые деревом. Полы были деревянными. Она была однокамерная с туннелем (схема 1).

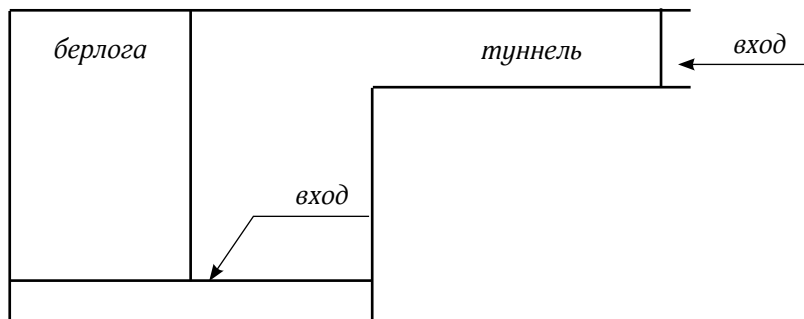


Схема 1. Старые условия содержания белых медведей, первая берлога

Туннель: диаметр – 1,95 м, ширина – 0,7 м, высота 1,2 м.

Берлога: диаметр – 1,58 м, ширина – 1,1 м, высота – 1,10 м.

Эта берлога была для самки Золушки.

Вторая берлога для самки Тоби была 3-х камерной (схема 2).

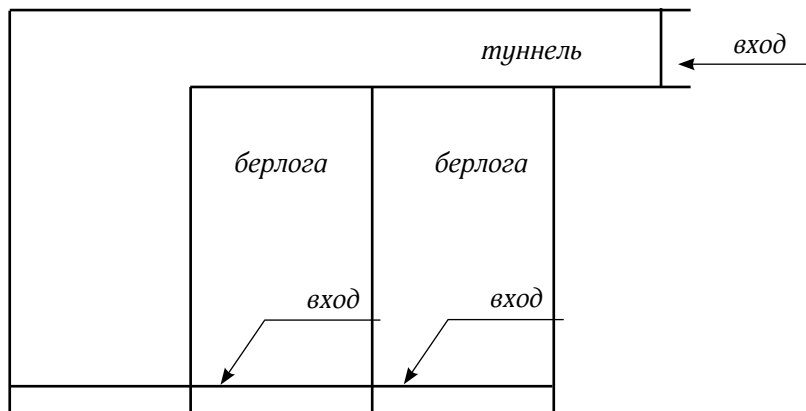


Схема 2. Берлога самки Тоби

Туннель: диаметр – 3,5 м, высота – 1 м, ширина – 0,5 м.

1 камера (вход 1 м): высота – 1 м, ширина – 1 м, диаметр – 2,2 м.

2 камера (вход 0,75 м): высота – 1 м, ширина 1,10 м, диаметр – 2 м.

3 камера (вход 0,75 м): высота – 3,5 м, ширина 1,25 м, диаметр 2,5 м.

Стены в этой берлоге были каменные, полы деревянные. Самка, содержащаяся в этой берлоге, сидела рядом с самцом, через решётчатое ограждение. В 1977 г. самке Золушке пристроили ещё одну камеру (диаметр – 3 м, ширина – 2,5 м, высота – 2,5 м). В 1978 г. самке Тоби тоже перестроили берлогу. Все камеры обшили досками (стены, пол) и в третьей камере сделали ниже потолок до 1 м. Это переоборудование берлог так же не помогло в сохранении полученного приплода. Медведицы не кормили медвежат и они погибали. Попытки выкормить медвежат искусственно были неудачными. Медвежонок Дара, рождённая 31.12.1982 г. была успешно выкормлена искусственно, но, к сожалению, пала в полугодовалом возрасте после операции грыжи (рис. 3).



Рис. 3. Медвежонок Дара в возрасте 2 месяца.
Фото А.В. Яковлева

С 1983 по 1985 гг. были успешно выкормлены и выращены ещё три медвежонка (табл. 2). С 1988 по 2019 гг. белые медведи в Ростовском-на-Дону зоопарке не размножались. Содержались только на экспозиции.

Таблица 2

Выращенный молодняк

№ п/п	Пол	Кличка	Дата рождения	Родители	Когда и куда выбыло
1	Самка	Дара	31.12.1982 г.	Ветерок, Тоби	Пала 10.06.1983 г. Операция грыжи
2	Самка	Злата	29.11.1983 г.	Ветерок, Золушка	Продана 1991 г.
3	Самец	Ким	03.12.1985 г.	Ветерок, Золушка	Передан по обмену в Харьковский зоо- парк в 1988 г.
4	Самка	Юнона	05.12.1988 г.	Ветерок, Золушка	Передана в Японию 11.05.1999 г.

В 2011 г. был построен комплекс для содержания медведей. В 2016 г. был реконструирован малый бассейн глубиной 2 м, объём его стал 300 м³, суша составила 224 м², площадь 92 м². Кормовая клетка 40 м², берлога 7 м² (рис. 4).

В 2018 г. благодаря опекунам ПАО «НК» Роснефть был реконструирован большой бассейн (рис. 5). Его площадь стала 232 м², объём 700 м³, глубиной 3 м, суша 351 м², кормовая клетка 31,5 м².



Рис. 4. Малый бассейн для содержания белых медведей после реконструкции. Фото М. Гринниковой



Рис. 5. Большой бассейн для содержания белых медведей после реконструкции. Фото М. Гринниковой

В 2019 г. была построена берлога для самки, площадью 15 м², в которой установлена видеокамера.

В феврале 2019 г. с целью формирования пары с самкой Кометой 24.11.2012 г.р. из Ижевска прибыл самец Айон 31.12.2009 г.р. В конце марта была создана пара, но в 2019 г. приплод не был получен. В 2020 г. с 27.03 по 30.03 наблюдалось покрытие медведей. В апреле животных рассадил. Кормление медведей производили по следующему рациону (табл. 3).

Таблица 3

Рацион кормления белых медведей

Виды кормов	Количество на 1 гол. в сутки в кг	Примечание
Мясо говядина	6.0	3 р/нед
Мясо свинина	6.0	3 р/нед
Рыба скумбрия	5.0	ежедневно
Морковь	1.0	ежедневно
Яблоки	1.0	ежедневно
Тыква	3.0	сентябрь, октябрь
Арбуз	3.0	август – сентябрь
Огурцы	2.0	июль – сентябрь
Рыбий жир	0.2	март – май; сентябрь – ноябрь
Хлеб пшеничный	1.2	ежедневно

В июне самка стала большую часть времени проводить на суше, чем в бассейне. В октябре самке открыли берлогу и положили в неё подстилку сено. Она в основном стала находиться в берлоге, меньше поедать корм. 26 ноября 2020 г. Комета родила. Впервые за всю историю содержания белых медведей Комета сама кормила детёныша. Это была самка. Её назвали Айка по первым буквам кличек родителей. В возрасте трёх месяцев малышка вышла из берлоги в бассейн. Комета пыталась учить Айку плавать, но она боялась воды и сопротивлялась попыткам Кометы научить её плавать. В возрасте

четырёх месяцев малышка сама стала плавать. В 5 месяцев она научилась нырять и больше находилась в воде, чем на суше. Айка стала пробовать еду. Сейчас Айке 1 год и 3 месяца. Она ест всё, но ещё продолжает потреблять материнское молоко (рис. 6).



Рис. 6. Самка Комета с детенышем Айкой за сеансом обогащения среды. Фото М. Гринниковой

Таким образом, можно сказать, что содержание белых медведей в Ростовском-на-Дону зоопарке стало успешным благодаря большому накопленному опыту по содержанию этих животных и созданию новых комфортных условий, что позволило получить приплод, который был успешно выращен самкой.

Литература

1. Руководство по содержанию белых медведей. Ассоциация Зоопарков и Аквариумов при участии Комиссии AZA по благополучию животных, 2009. 100 с.
2. Белый медведь в природе и в неволе. Содержание и сохранение вида. Материалы курса. М.: Московский зоопарк, 2021. 216 с.

ПОЛНОЦЕННАЯ ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СОВМЕСТНОГО СОДЕРЖАНИЯ БЕГЕМОТОВ (*Hippopotamus*) И ИНЫХ ГИДРОБИОНТОВ В ВОДЕ БАССЕЙНА

С.М. Зрайчиков¹, А.В. Малёв²,
¹ООО «Сочинский аквариум», ²МБУК «Казанский зооботсад»
E-mail: zsochi@gmail.com

Аннотация

В России до настоящего времени отсутствовала полноценная замкнутая система для совместного содержания бегемотов и иных гидробионтов в общем объеме бассейна. Основанием для ее разработки и внедрения послужило: строительство комплекса вольеров с двумя бассейнами для бегемотов на новой комплексной экспозиции «Река Замбези» в Казани; отечественный опыт водоподготовки и водоочистки ООО «Сочинский аквариум»; экспозиции бегемотов с бассейнами в зоопарках Валенсии (Испания) и Берлина (Германия). В системе хлор не используется ни в какой форме. Решающим фактором при эксплуатации систем с животными является кратность и скорость водообмена для своевременного изъятия биологических загрязнений из бассейна и поступление в систему очистки воды.

Ключевые слова: полноценная замкнутая система, водоподготовка, водоочистка, бегемот, гидробионты, бассейн, скорость водообмена.

В 2019 г. в Казанском зооботсаду построен современный комплекс вольеров для содержания трёх обыкновенных бегемотов (*Hippopotamus amphibius*). Он состоит из внутренней и уличной экспозиций с двумя бассейнами. Совместно с бегемотами планируется содержать африканских рыб тиляпии (*Tilapia*) и иные гидробионты для частичной утилизации продуктов жизнедеятельности бегемотов, которыми они питаются в природе, а также обогащения экспозиции новыми видами для усиления яркости зрелищности. Поэтому качество очистки воды

должно быть таким, чтобы обеспечить необходимые условия обитания гидробионтов и прозрачность как в аквариуме.

В процессе эксплуатации выяснилось, что установленная по проекту система водоподготовки и водоочистки воды не работает, так как оборудование изначально было рассчитано на очистку воды в бассейнах для людей, а неорганических загрязнений от группы бегемотов, которые будут здесь жить. Имеющиеся песчано-гравийные фильтры (8 штук) забивались через два часа и переставали работать при содержании одного бегемота, которого переселили из старого вольера.

Один бегемот съедает в день 40 кг растительного корма и выделяет в воду около 30 кг экскрементов с неперевавленными растительными частицами. Поэтому система водоподготовки и водоочистки в Казани должна обеспечивать ежедневную фильтрацию и изъятие из воды бассейнов 90 кг биологических отходов растительного происхождения от трех бегемотов.

В действующей схеме водоочистки бассейна для содержания бегемотов имелись существенные недостатки с наличием оборудования и его компоновки, которые не позволяют иметь высокое качество воды.

Для устранения недостатков и получения необходимого качества воды требовалось следующее:

1. Добиться постоянного перемешивания и движения водных масс в сторону транспортера и трубы слива (забора воды) по всей глубине, чтобы не было застоев загрязненной воды. Транспортер – решетка цепная грабельная (РЦГ) для грубой механической очистки от крупных частиц не работает в полной мере из-за отсутствия течения воды из форсунок в бассейнах в его сторону, чтобы обеспечить подачу загрязнений – грубых частиц, экскрементов на его решетку для подъема.

2. Сделать скиммеры для сбора загрязнений с поверхности воды бассейнов.

3. Подвести к внутреннему бассейну подающую напорную трубу диаметром 160 мм в наружный бассейн из здания водоподготовки, чтобы обеспечить достаточное давление напора воды на форсунки, необходимый водообмен и смыв биологических остатков в сторону погружных насосов с измельчителем в водозаборе.

4. В бассейнах установить дополнительные форсунки на разных уровнях для подачи чистой воды и создания направленного движения (течения) в сторону водозабора. Для попеременного включения форсунок и сохранения давления на подающие форсунки использовать многоходовой автоматический клапан или электромагнитные клапаны переключения потоков.

5. Создать с помощью насоса необходимое давление в подаче трубопровода, чтобы очищенная вода возвращалась в бассейн через форсунки под достаточным давлением.

6. Реконструировать чаши обоих бассейнов. Для этого использовать бетон марки М-350 с добавлением пенетрона для гидроизоляции. Сделать уклон дна 5 см на 1 п.м. в сторону слива в водозаборе для обеспечения направленного движения (стока) загрязнений со дна с целью улучшения водоочистки и уборки. Исключить прямые углы перехода дна и стен в бассейне, прямые углы в конфигурации, а также застойные зоны. Сделать пологим спуск в бассейн бегемота под углом 30 градусов. Сделать полуваляки из бетона на всей площади спуска по диагонали высотой 50 мм через 500 мм наподобие трапа для безопасного спуска и выхода животных. Для служителей сделать два лестничных марша (пролет) по краям бассейна шириной 60 см с валиками через 25 см, чтобы была возможность безопасно обслуживать во время уборки бассейна.

7. Сделать шершавое (противоскользящее) гидроизолирующее эпоксидное покрытие Sikafloor бассейна цвет желательного синий или бледно-голубой для придания воде голубых оттенков.

8. Установить дополнительно теплообменник с электрообогревом, чтобы температура во внутреннем бассейне всегда была + 25 градусов Цельсия + – 2 градуса. Он необходим на летний период, когда отключается централизованное отопление, чтобы у рыбы (теляпии) не было температурного стресса и гибели.

9. Установить таль ручной цепной 1 т 3 м для подъема нижней стороны транспортера с фиксацией во время уборки бассейна, для доступа к трубе слива (забора воды) с целью очистки, которая установлена за транспортером. Данная техническая возможность предусмотрена в конструкции транспортера.

10. Сделать съемные, открывающиеся металлические решетки из нержавеющей трубы (ASI 304) диаметром 100 мм с шагом 200 мм высотой 2000 мм в проемы забора воды перед транспортерами для исключения контакта животного с работающими лопастями, обеспечения безопасности животных во время работы транспортера и нормальных условий труда персонала во время уборки бассейнов.

11. Сделать ручной донный водный пылесос для сбора остатков биологических отходов со дна бассейна. Длина сборной ручки (6 колен) до 6 метров. Присоединить его к дренажному насосу с помощью армированного шланга для дренажного насоса. Диаметр шланга 50 мм, чтобы учитывать размер крупных фракций не переваренных остатков пищи (клетчатки экстрактов). Установить шланг так, чтобы не мешал во время подъема РЦГ для слива воды в бассейн.

12. Установить дополнительное технологическое оборудование для водоподготовки и водоочистки.

13. Разработать безопасную систему очистки остекления бассейна, заполненного водой с внутренней стороны экспозиции.

14. Разработать инструкцию по безопасной эксплуатации на электрооборудование с частотной регулировкой, озонатора и прочего оборудования водоподготовки и водоочистки.

С учетом определения применяемой технологии водоподготовки и определения задачи по очистке воды от биологических загрязнений, подобрано технологическое оборудование полноценной замкнутой системы для содержания совместно бегемотов и иных гидробионтов в воде бассейна. Система состоит из оборудования, которое установлено в соответствии с технологией оборотного водоснабжения для сохранения потребительских характеристик без ухудшения качества воды, обеспечения обслуживания и эксплуатации в нормальном бесперебойном режиме работы.

Технологическая схема оборудования полноценной замкнутой системы для совместного содержания бегемотов и иных гидробионтов в воде бассейна Казанского зооботсада: 1 – чаша бассейна со сточной водой; 2 – металлическая решетка из нержавеющей трубы (ASI 304) съемная, открывающаяся в проеме забора воды перед транспортёром для обеспечения безопасности животных во время работы транспортера; 3 – транспортёр – решетка цепная грабельная

(РЦГ) для грубой механической очистки от крупных растительных частиц; 4 – скиммер для сбора загрязнений с поверхности воды; 5 – насос погружной с измельчителем для перекачки загрязнённых вод; 6 – барабанный фильтр для удаления крупных загрязнений; 7 – флотационная установка (флотатор, протеиновый скиммер) для удаления растворенных и нерастворенных в воде органических соединений, а также ПАВ (поверхностно-активных веществ, моча, калообразные массы). Загрязнения и токсичные вещества удаляются из воды и поступают в емкость для пены, пена выводится в канализацию, таким образом загрязнения немедленно удаляются из цикла фильтрации, а очищаемая вода поступает в биофильтр; 8 – активный биофильтр с аэрируемой биозагрузкой нейтральной плавучести, где происходит окисление аммония в нитрит, а нитрита в нитрат за счет аэробных бактерий. Бактерии в биофильтре разрастаются медленно и достигают максимума при большой концентрации аммиака, которая затем медленно снижается. Это первая фаза процесса нитрификации, когда аммиак переходит в нитрит. Далее наступает вторая фаза, когда нитриты окисляются в нитраты, всё это происходит в аэробной среде при помощи аэробных бактерий. Только после продолжительного времени культуры бактерий стабилизируются. Процесс окисления происходит одновременно в обеих фазах. Нитрифицирующие бактерии лучше всего развиваются при температуре от 20 до 30 °С, при этом необходимо постоянное снабжение биофильтра кислородом; 9 – биофильтр водорослевик для снижения концентрации нитратов для сохранения высокого качества воды и удаления окислившейся органики посредством использования водорослей макрофитов, растений, плавающих на поверхности – пистия слоистая (*Pistia stratiotes*), эйхорния толстоножковая (*Eichhornia crassipes*) и мелководные – рогоз узколистный (*Typha angustifolia*), циперус очереднолистный (*Cyperus alternifolius*), помещенных в пластиковые контейнеры с керамическим субстратом [1]. Здесь продолжается окисление органических веществ до нитратов, и поглощение последних растениями, которыми засажен биофильтр. Кроме этого, керамическая загрузка удерживает взвеси, которые не были удалены барабанным фильтром и флотатором; 10 – сумматор (две пластиковые бочки по 5 м³, куда поступает вода

из биофильтра с растениями, с переходом на частотный регулятор двигателя, чтобы дренажные насосы снижали обороты. При правильном функционировании устройства насосы смогут проработать без перебоев очень длительное время; 11 – насосы для подачи воды на финишную очистку через песчано-гравийные фильтры для очистки; 13 – установка озонатор для дополнительно обеззараживания; 14 – песчано-гравийные фильтры 7 штук для финишной механической очистки воды перед подачей в бассейн; 15 – УФ-стерилизатор для финишного обеззараживания и разрушения оставшегося озона перед окончательной подачей воды в бассейн; 16 – климатическая система поддержания необходимой температуры воды; 17 – система подачи и перемешивания воды в бассейне, состоящая из трубопровода и ряда форсунок; 18 – система контроля за параметрами воды: pH, температура, OVP.

Полноценная замкнутая система учитывает следующее:

- гидроизоляция бассейна должна выполняться материалами для исключения потерь воды, которые не причинят вред и не будут повреждены животными;

- система для водоочистки должна быть проста в использовании и ремонтпригодна, чтобы исключить простои оборудования и как следствие ухудшение качества воды;

- оборудование должно быть экономически выгодно и приемлемо по эксплуатационным затратам;

- оборудование должно быть понятным эксплуатирующему персоналу со средней квалификацией;

- вода используется без подмен, сливов, добавляется взамен испарившейся;

- в системе хлор не используется ни в какой форме;

- электролизеров для получения хлора не используется, а также жидкий гипохлорид натрия. Это благотворно сказывается на здоровье животных в отличии от традиционных систем водоочистки по содержанию животных с применением хлора.

Литература

1. Малёв А.В., Ганибаева Т.Н., Максимов С.В., Назарова Л.П. Опыт совместного экспонирования эйхорнии отличной (*Eichhornia crassipes*) и некоторых рептилий в Казанском зооботсаду // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Пять лет зоопарку Удмуртии: реальность и перспективы». Ижевск, 2013. С. 271–273.

ПРОГРАММА «СОХРАНЕНИЕ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ (*Desmana moschata*) IN-SITU И EX-SITU»

Л.Я. Курилович,
ГАУ «Московский зоопарк»
l.kurilovich@moscowzoo

Аннотация

Биология русской выхухолы. Проблемы сохранения вида. Лимитирующие факторы. Что уже делается и что планируется сделать в рамках программы по сохранению русской выхухолы. Необходимость постоянного мониторинга численности на всем ареале. Создание искусственной популяции.

Ключевые слова: *русская выхухоль, сокращение численности, сохранение, лимитирующие факторы, программа, искусственная популяция.*

ГАУ «Московский зоопарк», l.kurilovich@moscowzoo

Русская выхухоль (*Desmana moschata*) – эндемик Европы, встречается только на территории бывшего СССР, по последним данным скорей всего осталась только на территории России. С 1975 года этот уникальный реликтовый зверек занесён в Красную книгу РФ с категорией 1, и в Красный список Всемирного союза охраны природы в категории «исчезающий вид». Современное состояние популяции русской выхухолы является катастрофическим и вызывает обоснованную тревогу.

Место обитание русской выхухолы – пойменные водоемы медленно текущих рек. Исторический ареал выхухолы включал бассейны рек Волги, Дона, Днепра и Урала. В 30–50 годы прошлого столетия в результате широкомасштабной компании по акклиматизации (Павлов и др., 1973) зверек появился и сохранился в бассейне р. Оби (Челябинской области) в небольшом числе.

Выхухоль ведет полуводный образ жизни. Животные заселяют преимущественно озера-старицы глубиной 2–3 м, которые

имеют сравнительно высокие берега и хорошо развитую прибрежную и водную растительность. В таких озерах устойчив уровень воды, они не пересыхают летом и не промерзают зимой, а берега удобны для строительства нор. Норы представляют собой сложный лабиринт подземных ходов, вход в которые скрыт под водой. Ко входу по дну ведет траншея, которая хорошо заметна в прозрачной воде и легко нащупывается в мутной. Выхухоль практически всеядна. Она охотно поедает моллюсков, личинок насекомых, а также различные растительные корма.

В 19 веке выхухоль была промысловым видом, в год добывали десятками тысяч шкурок (Бородин, 1963). Однако в результате активной хозяйственной деятельности (в частности строительства каскада Волжско-Каменской ГЭС) ее численность резко сократилась, в первую очередь из-за нарушения ее естественных местообитаний и разгула браконьерства. В 90-е годы, ареал выхухоли стал фрагментарным. На стремительное уменьшение численности влияют загрязнение водоемов (гибнет основная кормовая база – беспозвоночные), вырубка лесов (последствия – перегрев и заиливание водоемов). Ко всему прочему добавился фактор, неподвластный человеку, – потепление климата. Неблагоприятные климатические условия 2009–2012 годов: засушливое лето, отсутствие паводков, обмеление и зарастание водоемов, привели к катастрофическому сокращению численности выхухоли. В последнее время основным лимитирующим фактором стало использование рыболовных лесочных сетей, в которых выхухоли запутываются и задыхаются.

В настоящее время нет единой государственной программы по сохранению русской выхухоли. Охрана вида осуществляется на заповедных территориях, однако в большинстве ООПТ нет специалистов, которые могли хотя бы оценить ее численность. Последнее масштабное обследование ареала выхухоли было проведено Г.В. Хяхиним в 2009 г., с тех пор о состоянии вида мы имеем лишь отрывочные сведения.

В последние годы мониторинг популяций выхухоли на территории ее исторического ареала проводят сотрудники Окского государственного биосферного заповедника М.В. и А.С. Онуфрениа и клуб «Друзей русской выхухоли» под руководством д.б.н. М.В. Рutowской

(ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова) на волонтерских началах. Результаты учетов подтверждают неутешительные предположения о стремительном сокращении численности вида. Мониторинг популяций позволяет выделить места, где зверек еще сохранился, оценить относительную численность выхухоли, отчеты по мониторингу ложатся в основу для организации новых ООПТ или повышения статуса уже организованных.

Охрана местообитаний популяций выхухоли в настоящее время является основным методом сохранения этого уникального вида. Разведение выхухоли в неволе и создание резервных искусственных популяций требует разработки методик ее разведения, поскольку до настоящего времени еще никому не удавалось размножить этот вид в неволе.

Московский Зоопарк уже принимал косвенное участие в работе по сохранению русской выхухоли. В 80-х годах Романов П.Н. вел непосредственную работу в зоопарке с видом по вопросу его содержания. В дальнейшем, сотрудники зоопарка принимали участие в обсуждении методов содержания и разведения выхухолей в неволе, а в сборнике «Научные исследования в зоологических парках» неоднократно публиковались материалы по содержанию выхухоли.

Таким образом, сохранение русской выхухоли является необычайно актуальной задачей, требующей срочных и неотложных действий, в выполнении которых роль зоопарков трудно переоценить.

С 2018 г. Московский зоопарк осуществляет программу «Сохранение русской выхухоли». На первом этапе программы Московский Зоопарк присоединился к Клубу друзей русской выхухоли и принял участие в учете этих животных осенью 2018 г. в Государственном Заповеднике «Присурский», в 2019 г. в Национальном парке «Орловское Полесье», в Илекском районе Оренбургской области и государственном природном заповеднике «Большая Кокшага» (Республика Марий Эл), в сентябре 2020 г. проведено обследование пойменных озер на территориях Мордовского и Керженского заповедников. Несмотря на небольшое количество обнаруженных нор, эти находки имеют важное научное значение. Впервые с конца

60-х годов прошлого века удалось фактически подтвердить, что выхухоль в этих местах обитает и сейчас, хотя ее численность сильно сократилась.

Результаты учетов подтвердили необходимость срочно приступить к формированию резервной искусственной популяции и добиваться размножения русской выхухоли для последующей реинтродукции с целью восстановления численности и спасения этого вида от полного вымирания.

В 2020 г. на базе опытно-экспериментального участка «Кропотово» ИБР РАН было решено построить питомник разведения русской выхухоли при поддержке гранта Президента Российской Федерации. В 2021 г. первый модуль этого питомника был построен, но, к сожалению, отловить зверьков не удалось.

В настоящее время планируется осуществление крупного природоохранного проекта с участием сотрудников ГАУ «Московский зоопарк», ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, ИБР РАН, а также волонтеров из Клуба друзей русской выхухоли.

Основными целями проекта являются создание резервной размножающейся искусственной популяции русской выхухоли для ее последующей реинтродукции, регулярный мониторинг численности этого вида на всем ареале, работы по восстановлению численности в природных популяциях.

Планируются работы по четырем направлениям.

1. Сохранение русской выхухоли в природе:

- проведение мониторинга состояния популяции вида в природе для оценок текущего состояния численности;
- выработка рекомендаций для организации новых ООПТ или повышения статуса уже организованных;
- реинтродукция русской выхухоли (долгосрочная задача);
- восстановление численности в природных популяциях.

2. Создание искусственной популяции:

- оказание посильной многосторонней помощи для функционирования питомника для содержания и разведения русской выхухоли

на территории опытного-экспериментального участка «Кропотово» ИБР РАН в Каширском районе Московской области;

- сбор и анализ информации по биологии, опыту содержания в неволе этого вида для создания методических рекомендаций по содержанию и разведению русской выхухоли;
- разработка и совершенствование методики содержания и разведения выхухоли в искусственных условиях;
- участие в создании резервной искусственной популяции на базе российских зоопарков (долгосрочная задача).

3. Природоохранная просветительная работа:

- размещение на территории зоопарка стендов и других дополнительных экспозиций с информацией о существующей программе, современном состоянии популяции вида, его биологии и мерах его охраны;
- создание на сайте зоопарка раздела программы с заметками о биологии и экологии вида, истории вопроса взаимодействия с человеком, современном состоянии популяции вида и мерах его охраны, актуальной информации о реализации программы, проведении исследований в природе;
- подготовка информационного блока для использования в деятельности просветительных отделов российских зоопарков.

4. Сбор средств для осуществления задач программы:

- проведение постоянных PR – акций на сайтах зоопарка и Фонда содействия сохранению национальной природы, а также на разнообразных интернет-платформах, стимулирующих пожертвование средств, необходимых для выполнения программы;
- поиск и привлечение потенциальных доноров средств.

Литература

1. Еськова К.А., Рutowская М.В., Беловежец К.И., Косинский А.А., Морева Ю.О., Попов И.А. Температурный режим мест обитания русской выхухоли. Поволжский экологический журнал. 2018. №1. С. 16–25.
2. Рutowская М.В., Глушенков О.В., Акимов С.И., Бережной М. А., Воронин Е.А., Зарипова Н.Р., Кузьмина М.С., Попов И.А., Соболева А. С. , Соколова М.Н. Состояние популяции русской выхухоли в пойме нижнего течения реки Суры // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». Чебоксары, 2017. Т. 32. С.179–187.
3. Rutovskaya M.V., Onufrenya M.V., Onufrenya A.S. 2017. RUSSIAN DESMAN AT THE EDGE OF DISAPPEARANCE // «Nature Conservation Research. Заповедная Наука» 2017.2 (Suppl.1) стр. 100–112 DOI: 10.24189/ncr.2017.020
4. Павлова Е.В., Рutowская М.В., Найдено С.В. Сезонные изменения уровня стероидных гормонов и гематологических показателей русской выхухоли (*Desmana moschata* L.)// Зоол. ж., 2015. Т. 94. № 12. С. 1427–1435.
5. Рutowская М.В., Рожнов В.В. Опыт содержания и разведения русской выхухоли (*Desmana moschata* L.) в неволе // Сб. Научные исследования в зоологических парках, Вып. 24. 2008: 77–103.
6. Рutowская М.В., Махоткина К.А. Хочу в природу! Или почему русская выхухоль не размножается в неволе? // Сб. Научные исследования в зоологических парках. Вып. 31. 2015: 89–104.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ САМЦА АЗИАТСКОГО СЛОНА В ПЕРИОД МУСТА В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОГО-НА-ДОНУ ЗООПАРКА

*И.Э. Лев, Т.И. Ведерникова,
Ростовский-на-Дону зоопарк, 2022
yakiso@yandex.ru*

Аннотация

В работе представлены результаты наблюдения за поведением самца азиатского слона в условиях содержания в Ростовском-на-Дону зоопарке в период с 2019 по 2021 год.

В результате проведенного исследования была подтверждена закономерная связь между агрессивным и неуправляемым поведением самца азиатского слона и таким сложным психофизиологическим явлением у слонов, как муст. Также продемонстрирована необходимость разработки специфических рекомендаций по уходу за слонами в этот период с целью повышения безопасности персонала и обеспечения комфортного содержания животных.

Были проведены исследования поведенческих и физиологических особенностей слона в период муста, проанализированы и выделены закономерности поведения на разных стадиях муста, а также разработан ряд рекомендаций по содержанию слонов в этот период.

Ключевые слова: *азиатский слон, муст, стадии муста, зоотехнические рекомендации.*

Среди животных зоопарков одними из наиболее харизматичных и популярных являются слоны. По данным Московского зоопарка, среднее время наблюдения посетителями за слонами было приблизительно в четыре раза больше, чем за другими животными [1]. А самцы слонов, благодаря своим внушительным размерам, привлекают особое внимание посетителей.

Однако содержание слонов в неволе, особенно самцов, представляет определенные трудности, связанные с их поведением и психическим состоянием. В первую очередь, это связано с относительно неблагоприятными социальными особенностями характера самцов. В природе самцы обычно растут в материнском стаде до достижения ими пубертатного периода, после чего покидают его и начинают самостоятельную жизнь. Половозрелого самца самки к стаду не подпускают.

В зоопарках систему работы с самцами во многом определяет характер каждой отдельной особи. Это делает их редкими и сложными в содержании питомцами [2]. Так, на данный момент в России самцы азиатского слона содержатся только в Московском и Ростовском зоопарках. Поэтому выяснение причин и закономерностей повышенной агрессии самцов азиатского слона, а также разработка рекомендаций по зоотехническим мероприятиям, направленным на снижение агрессии, управление их поведением и эмоциональным состоянием, повышающим безопасность обслуживающего персонала, является малоизученной и актуальной проблемой.

Проведенный информационный поиск в источниках зарубежной и отечественной зоотехнической литературы показал, что большинство авторов отмечает четкую корреляцию агрессивного поведения слонов в неволе с психофизиологическим состоянием, известным как «муст» [2–4]. Однако освещение этого вопроса носит несколько поверхностный и общий характер, без чёткого описания, а также отсутствуют предложения по решению проблемы контроля поведения слона в состоянии муста при содержании в зоопарке.

Целью данной работы является разработка рекомендаций по содержанию самца азиатского слона в неволе на основании анализа собственных наблюдений за самцом азиатского слона в Ростовском зоопарке за период с 2019 по 2021 годы.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

1. Провести анализ специальной литературы для понимания исследуемого вопроса и формирования стратегии наблюдения за животным.
2. Определить длительность и цикличность течения муста.

3. Определить закономерности в поведении животного, позволяющие выделить отдельные стадии муста.

4. Подробно описать симптомы, характерные для каждой стадии.

5. Выяснить продолжительность каждой стадии, а также факторы, влияющие на время и характер течения каждой стадии.

6. Разработать рекомендации по повышению безопасности персонала и обеспечению благополучия животного.

Муст – от древнего санскритского слова «мада», что означает «опьянение, возбуждение, восторг». Период повышенной сексуальной активности у половозрелых самцов, характеризующийся выделением мочи, сильным запахом, повышенной агрессией, увеличением височных желёз и повышенным уровнем тестостерона. Иногда его называют формой «сексуального безумия» [3].

В Азии хорошо известно, что слоны, содержащиеся в неволе, в период муста становятся неуправляемыми, агрессивными и не реагируют на команды своих хозяев. Таким образом, их почти неизменно держат привязанными на протяжении всего периода муста и лишают корма и воды. Продолжительность и интенсивность муста зависит от многих факторов, у разных самцов в популяции он может сильно варьировать. Проявляться муст начинает постепенно, начиная с 8 до 15 лет, в то время как наступление физиологической половой зрелости происходит на 2–3 года позже. Однако, важно помнить, что данные, полученные в результате наблюдения за животными в дикой популяции, некорректно экстраполировать на состояние животных в зоопарках [4].

В неволе, в отсутствие более взрослых и доминантных самцов, первый муст может наступить гораздо раньше, чем обычно в дикой природе, так же, как и способность к размножению. В условиях зоопарка самцы азиатских слонов способны зачать потомство уже в возрасте 6–7 лет. Необходимо отметить, что во всех зарегистрированных случаях, с фертильными самками содержался только один самец, то есть другого, более взрослого самца не было [5].

Самец во время муста представляет собой опасное животное. Его агрессивное поведение вызывается повышением уровня тестостерона в крови. Исследователями было доказано, что есть связь между агрессивным поведением и уровнем тестостерона (табл.).

Муст и агрессивное поведение у самцов слонов – это одна из наиболее серьёзных причин, по которым зоопарки отказываются от содержания самцов, или же в случае наличия самцов, работают без контакта с животными, снижая тем самым вероятность несчастных случаев [6].

Таблица

Концентрация тестостерона в крови азиатских слонов в состоянии вне муста и в разные периоды муста [4]

Группа слонов	Категории муста (%)	Уровень тестостерона (нг/мл)
A	Вне муста (46)	0,1–2,0
B	До и после муста (39,5)	2,0–10,0
C	Муст (13,1)	20,0–50,0
D	Тяжёлый муст (6,5)	50,0–100,0

С изменением уровня тестостерона в крови азиатские самцы ежегодно меняют своё поведение – каждый индивидуально – от нескольких дней до нескольких месяцев. Они становятся непредсказуемыми, беспокойными и агрессивными. Капает моча, имеют место выделения из височной железы с одной либо с обеих сторон (**чаще всего как первый признак**). Это состояние повторяется ежегодно, как правило, приблизительно в одно и то же время. Собственно говоря, муст как таковой не является синонимом понятия «период размножения». Самцы кроют самок, как в период муста, так и помимо него. Тем не менее, поведение в период муста обусловлено гормонально, поскольку в это время уровень тестостерона в крови, моче, кале и секрете височных желез повышен [7].

Согласно литературным данным, кратковременные колебания уровня тестостерона у каждой отдельной особи и высокая вариабельность гормонального фона приводят к тому, что проявление цикличности процесса может быть нестабильным. Только самый старый самец демонстрировал отчётливую цикличность концентрации тестостерона в крови; таким образом, устойчивый циклический характер муста развивается постепенно по мере взросления животного [4].

СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНОМ

Самец азиатского слона Юма прибыл в Ростовский-на-Дону зоопарк из Германии (Тирпарк) 6 сентября 2009 г. в составе группы из трёх четырёхлетних азиатских слонов – двух самцов и самки. В июне 2012 г. один из самцов был передан в зоопарк Киева. На данный момент в зоопарке содержатся три слона – две родственные самки (мать и дочь) и самец. Стал фертильным в 10-летнем возрасте. В январе 2017 г. у Синты от Юмы родился слоненок (самка). Поведение самца Юмы довольно изменчивое. Взаимоотношение с обслуживающим персоналом налаживалось достаточно долго, поначалу периодически атаковал обслуживающий персонал даже через преграду, при появлении посторонних прекращал переход из одного помещения в другое. В незащищённом контакте даже напал на сотрудника передающей стороны.

При соединении с самками всегда вёл себя как доминантный самец. К детёнышам, оба раза это были самочки от года до 4-летнего возраста, относился очень бережно. Очень скоро маленькие слонята начинали вести себя с ним очень нагло и развязно, пытались забирать корм, дёргали и толкались, путались под ногами, при этом они разу не выказывал признаков агрессии.

На начало 2022 г. рост в холке 265 см, приблизительный вес около 6 тонн, возраст 17 лет.

У всех слонов в зоопарке содержание беспривязное. В дневное время (с 8-00 до 17-00) гуляют в вольерах, зимой – в помещении, в тёплое время года – на улице. В ночное время находятся в отдельных индивидуальных боксах.

Условия тренинга – контакт под защитой.

Кормление сочными и концентрированными кормами 3 раза в день, сено в течение дня, ветки и веники на ночь. В течение летне-осеннего сезона для пищевого и вкусового разнообразия периодически дополнительно получают сезонные продукты (разнообразные фрукты и ягоды, арбузы, дыни, помидоры, огурцы и пр., в течение зимне-весеннего сезона – сухофрукты, петрушка, чеснок, молодой тростник).

Анализ поведения слона проводили в течение трёх лет, по регистрационным записям в журналах и собственным наблюдениям в период с января 2019 г. по декабрь 2021 г.

Соединяли с самками при повышенном интересе с обеих сторон, но при этом тактильный и визуальный контакт между всеми слонами имеется постоянно. Данные об изменении поведения переносили в таблицу по месяцам.

Поведение оценивали как зоологи, так и рабочие по уходу за животными, постоянно контактирующие с ним. Основные показатели, которые были выбраны для описания наблюдений: аппетит, отношение к обслуживающему персоналу и к тренингу, к посетителям, изменение височных желёз по размеру и выделение секрета, отношение к самкам, особенности движения и другие физиологические и поведенческие симптомы, характерные при мусте.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ

По нашим наблюдениям, самец приходит в состояние муста два раза в год, с началом весеннего и осенне-зимнего периодов. Самый длинный непрерывный период начался в конце осени 2019 г. и продолжался 103 дня, самый короткий – 7 дней, по нашим предположениям, он не развился из-за соматического заболевания. В общей сложности за 2019 год в состоянии муста был 155 дней,

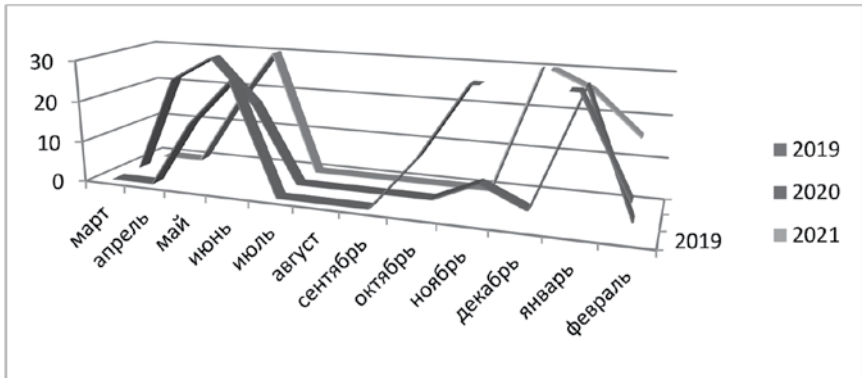


Рис. Продолжительность течения муста

в 2020 г. – 107 дней и 2021 г. – 119 дней, соответственно. Продолжительность течения муста приведена на рисунке:

В ходе наблюдений мы выявили четыре стадии муста, которые можно достаточно легко отличить по характерному поведению, изменению аппетита и другим признакам:

1. За 1–1,5 дня начинается отказ от капусты и яблок (и во всём протяжении муста сохраняется тенденция отказа от этих кормов), но животное слушается и заходит в бокс хорошо. Период продолжается не более двух дней. Железы не увеличены, сухие, не текут. Наши действия – пассивное наблюдение, регулярные тренировки прекращаются.

2. Височные железы сильно увеличены, но потёки небольшие – 3–5 см, аппетит сильно снижен, раскидывает сено, плохо поедает овощи, по-видимому, болит голова – старается меньше ею двигать, вокруг глаз тёмные круги, может спать стоя днём, опираясь хоботом на ограждения, ходит медленно, периодическое неконтролируемое мочеиспускание с наполовину вытянутым половым членом, хвост приподнят. Бессмысленное блуждание медленное, иногда начинает потягивать задние конечности, на команды реагирует, но заторможено, почти не пользуется игрушками. Интерес к самкам не проявляет. Задние контуры промежности увеличены. В это время взаимодействие с животным, требующее выполнения им команд, осуществляется исключительно по ветеринарной необходимости. Предоставление покоя и тишины действовало благоприятно. При купании стараемся долго обливать голову и промежность тёплой водой.

3. Сам муст. Аппетит повышен, отдаёт предпочтение белковым кормам, передвигается активно и много, общаться хочет, но взаимопонимание достигается не всегда, хотя пытается контролировать свою агрессию, височные железы сильно текут, потёки собирает себе в хобот и пьёт, делает волну ушами, распространяя свой запах, при этом внимательно наблюдает за реакцией на свои действия, вынюхивает следы, проявляет активный интерес к самкам. Височные железы периодически увеличиваются и опадают. Во время прогулки периодически издаёт низкочастотное рычание. Из всей силы бьёт по игрушкам, практически разрывая их. Моча стекает

с запроваженным пенисом постоянно, ходит с отведенным хвостом. Внутренняя поверхность ног становится раздражённой, на подошве стоп с медиальной стороны могут образовываться трещины. В рационе уменьшаем количество концентрированных кормов. В это время необходимо предоставить самцу возможность активно двигаться максимально возможное время. На этой стадии животное становится трудно управляемым, на команды почти не реагирует, может отказываться заходить в бокс, проявляет агрессию. Приходится заманивать его при помощи особо любимых сильно пахнущих кормов: чеснок, сухофрукты, ароматические травы и т.д.

4. Затихание муста. Продолжительность 2–3 дня. Влечение к самкам проявляется агрессивными действиями, также наблюдаются приступы агрессии к персоналу и дистанционно к посетителям, сильно бьёт по ограждениям, пытается их сломать. В общении принимает угрожающие позы. Кидается на обслуживающий персонал даже во время кормления, купания и уборки. На данной стадии всякое общение сокращаем до минимума, корма сокращаем. Интересно, что самки в это время реагируют похожим образом – приступами агрессии и ярости.

Наибольшая агрессия наблюдалась летом – перед длинным периодом покоя, к тому же она становилась наиболее осмысленной и изошрённой.

Вторая и третья стадии могут перетекать и возвращаться друг в друга (исключая первую и последнюю). После окончания четвертой стадии муста обычно наступает период покоя.

В период отсутствия муста слон спокоен, любит общаться, аппетит хороший, много играет с игрушками, беспричинная агрессия отсутствует, к тренингу проявляет активный интерес. Височные железы периодически могут выделять незначительное количество секрета, что проявляется тёмными кругами в области между глазом и ухом. Самый долгий непрерывный период без муста длился до 153 дней.

ВЫВОДЫ

1. Ежедневное наблюдение и общение со слоном позволяют улавливать даже незначительные нюансы его поведения и вовремя спрогнозировать начало муста.

2. Возможно выделить несколько стадий муста.

3. Сокращение привычного рациона, особенно концентрированных кормов, облегчает течение муста и может улучшить управление самцом. Водные процедуры также положительно влияют на самочувствие животного в этот период.

4. Общение с животным во время муста способствует взаимопониманию, помогает завоевать доверие и не прерывать обоюдную связь, но при малейших признаках агрессии необходимо его прекращать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Слоны – высокоорганизованные животные с развитым самосознанием и длительной памятью, поэтому намеренное полное лишение пищи, воды и свободы передвижения впоследствии может привести к неприязни даже в отсутствие муста. И вместе с этим снижается обратная связь между слоном и кипером, теряется доверительный контакт, затрудняются манипуляции, и даже простой ветеринарный осмотр может стать невозможным без применения седативных средств или удерживающих устройств.

Молодые самцы в муст плохо осознают, что делают и слабо контролируют себя, и только с возрастом понемногу учатся контролировать своё поведение.

Для корректировки поведения во время муста предлагаем следующее решение – предоставление больше времени и возможности для движения, достаточное количество тяжёлых подвижных игрушек и устройств, которые хоть как-то могут заменить отсутствие соперников и будут способствовать «выпусканию пара» и сжиганию калорий.

Несмотря на то, что цикличность и закономерность процесса выявить можно, существует множество внешних факторов,

оказывающих влияние на течение муста. Это может приводить к колебаниям цикла.

И, поскольку наш слон ещё достаточно молод, его поведение в мусте по мере взросления требует постоянного мониторинга.

Литература

1. Федорович Е.Ю., Федотова И.Ю. Влияние половых и возрастных особенностей посетителей на их наблюдение за животными разных видов в Московском зоопарке // Научные исследования в зоологических парках: Сб. науч. иссл. Вып. 34. М., 2019. С. 150–159.
2. Allen K. Ethical parameter for marketing and public relations. In: Ethics on the Ark (Ed. by B.G. Norton, M. Hutchins, E. Stevens & T.L. Maple), 1995. P. 289–296. Washington, DC, Smithsonian Institution Press.
3. Special Issue: A glossary of elephant terms // Gajah. Journal of the Asian elephant specialist group. 2004. № 23. 37 p.
4. Sukumar R. The living elephants evolutionary ecology, behavior, and conservation. USA.: Oxford Universiti Press, 2003. 495 p.
5. Руководство ЕАЗА по оптимальным практикам содержания слонов: пер. с англ. Склярова В.В. 2-е изд. Калининградский зоопарк, 2021. 214 с.
6. Мейеринг М. Агрессивное поведение у рождённых в зоопарках индийских слонов: итоговый отчёт BSC по содержанию животных. Нидерланды, 1997. 48 с.
7. Goltenboth R., Heinz – Georg Klos. Krankheiten der Zoo und Wildtiere // Blackwell Wissenschafts. Verlag. Berlin. 1995. P. 42–44.

ПТИЦЫ-НЕКРОФАГИ В ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮГА РОССИИ И ЗООПАРКАХ: ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РЕПАТРИАЦИИ И НЕОБХОДИМОСТЬ КООРДИНАЦИИ ДЕЙСТВИЙ ЗООПАРКОВ И ООПТ

*А.Д. Липкович, С.А. Муравейко,
Ростовский-на-Дону зоопарк. Ростов-на-Дону,
ул. Зоологическая 3. Россия. Zoopark-rostov@mail.ru*

Аннотация

Анализируется состояние природных популяций редких птиц-некрофагов в горных регионах Юга России. Приводится обзор численности этих птиц, содержащихся в зоопарках России. Обсуждается возможность создания национальной программы по воспроизводству этих птиц в зоопарках России без изъятия маточного поголовья из дикой природы для дальнейшей репатриации в места обитания.

***Ключевые слова:** птицы-некрофаги, Красная книга России, особо охраняемые природные территории, природные популяции, зоопарки, разведение в неволе, репатриация.*

Проблема сохранения генофонда редких видов животных решается двумя путями: in-situ – созданием особо охраняемых природных территорий в местах обитания таких видов, и ex-situ – содержанием и разведением этих видов в неволе: в зоопарках и специализированных питомниках [1]. В ряде случаев исчезнувшие в местах вольного обитания популяции восстанавливаются методом репатриации животных, рожденных и выращенных в неволе. В этом направлении для крупных хищных птиц накоплен значительный мировой опыт [2].

Материалом для настоящего сообщения послужили полевые наблюдения одного из авторов в горных экосистемах Северо-Осетинского заповедника, экспедиционных выездов в Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник, Заповедники Эрзи, Дагестанский,

Кавказский, Тебердинский, национальные парки Алания, Приэльбрусье, Сочинский, а также совместная работа авторов в Ростовском-на-Дону зоопарке и анализ специальной литературы.

В горных регионах Юга России обитает 4 вида хищных птиц-некрофагов: черный гриф (*Aegipius monachus*), белоголовый сип (*Gyps fulvus*), бородач (*Gypaetus barbatus*) и стервятник (*Neophron percnopterus*). Все эти виды внесены в Красную книгу РФ.

Основу питания всех перечисленных видов составляет падаль копытных животных – выпасаемого на горных пастбищах скота и диких горных копытных – восточно-кавказского (*Capra cylindricornis*) и западно-кавказского (*Capra caucasicus*) туров, безоарового козла (*Capra aegagrus*) и серны (*Rupicapra rupicapra*). В связи с резким уменьшением количества выпасаемого скота и диких копытных в 90-е годы 20-го и первые годы 21-го веков кормовая база описываемых видов значительно сократилась [3,4]. Это негативно сказалось на состоянии их популяций. В последние годы наметилась некоторая стабилизация популяций горных копытных, а в отдельных случаях – медленное восстановление былой численности [3,4].

Стервятник, еще в 50-е годы 20 века гнездившийся в Крыму, стал на полуострове редкой залетной птицей [5]. Численность гнездовой популяции вида на российском Кавказе оценивается в 150–200 гнездовых пар [6,7].

Гнездовая популяция белоголового сипа на Северном Кавказе насчитывает 400–500 гнездовых пар [8] и до 25 пар в Крыму [5].

Самой редкой гнездящейся птицей некрофагом на Юге России является черный гриф. Учтено лишь 10–15 пар на Северном Кавказе [9, 10] и до 15 пар на Крымском полуострове [5]. Всего, с не размножающимися птицами, численность черного грифа в Крыму оценена в 60 особей. Вероятно, таков же порядок численности кавказской популяции.

Численность бородача по экспертным оценкам составляет на российском Кавказе около 200 пар [11, 12]. В Крыму этот вид не обитает.

Особо охраняемые природные территории федерального уровня в горных экосистемах России представлены достаточно разветвленной сетью, включающей места постоянного, или сезонного обитания редких видов птиц.

Специализированных питомников по воспроизводству птиц некрофагов в России нет. Содержание этих видов в зоопарках не носит системного характера и размножение происходит не ежегодно. Между тем, по данным на 2019 год в зоопарках страны содержатся 39 черных грифов, 46 белоголовых сипов, 25 стервятников и 12 бородачей [13]. Такое поголовье редких видов вполне может служить основой для успешного разведения без дополнительного изъятия особей из природы. В дальнейшем, при успешном воспроизводстве, молодых птиц можно репатриировать в места вольного обитания в пределах ООПТ федерального уровня – заповедниках и национальных парках. Для реализации такой перспективы необходима координация работы российских зоопарков и ООПТ по единой программе восстановления популяций крупных хищных птиц. И мотивация коллективов специалистов в непростом деле их воспроизводства.

Ростовский-на-Дону зоопарк имеет опыт содержания всех четырех видов. Три из них (исключая бородача) в разные годы успешно размножались. В настоящее время в зоопарке содержатся все рассматриваемые виды. Создаются размножающиеся пары. Организовываются полевые выезды сотрудников в ООПТ Юга России для наблюдения гнездования и размножения птиц некрофагов в условиях естественной свободы. Результаты наблюдений используются в организации содержания и разведения этих птиц в зоопарке.

В соответствии с полученными данными полевых наблюдений изменены условия содержания бородачей. Это дало результат: птицы стали строить гнезда, спаривались и отложили яйца. Однако выяснилось, что оба имеющихся в Ростове бородача – самки. Птицы готовы к размножению, имитируют спаривание, что говорит о вполне подходящих условиях содержания [14]. Для успешного разведения этого вида в Ростовском зоопарке необходимо приобретение самца.

Из 6 содержащихся в зоопарке стервятников выделилась пара, в течение двух лет несущая яйца. Пара белоголовых сипов ежегодно строит гнезда и спаривается. В 2021 году из отложенного птицами яйца инкубирован и успешно выращен птенец. Таким образом, при координации работ с другими зоопарками на базе Ростовского зоопарка может быть создан центр по разведению редких птиц-некрофагов. Однако, возникают сложности с дальнейшим содержанием

полученного потомства и устройства его судьбы. Логично было бы реализовать программу по репатриации выращенных в зоопарке редких птиц в места вольного обитания, или производить обмен с другими зоопарками. Однако, этому есть препятствия.

Складывается парадоксальная ситуация: один из крупнейших зоопарков России содержит значительное количество редких птиц, принадлежащих к видам, внесенным в национальную Красную книгу, создает готовые к размножению пары, но не может в правовом поле устроить дальнейшую судьбу получаемого потомства.

На грани курьеза сложилась ситуация с регулярно размножающимися в зоопарке орланами-белохвостами. Вместе с взрослыми птицами и полученным потомством количество орланов составляет 22 особи. Однако ни каких перемещений птиц в правовом поле зоопарк произвести не в состоянии из-за невозможности оформить соответствующие документы.

Можно сказать, что внесение видов в Красную книгу РФ мешает реальной работе по их воспроизводству в условиях зоопарка и дальнейшей репатриации в места вольного обитания. Для решения возникающих проблем логично было бы в качестве координатора выступить Союзу зоопарков России.

Литература

1. Флинт В.Е. Стратегия сохранения редких видов России: теория и практика. Москва, Московский зоопарк. 2014. 371 с.
2. Alex Llopis Bearded Vulture European Endangered Species Programme (EEP): Annual report 2017//Bearded Vulture EEP: results for 2017. P. 1–25.
3. Вейнберг П.И. Многолетняя динамика численности половой и возрастной структуры популяции дагестанского тура в Северо-Осетинском заповеднике //Бюлл. МОМП. Отд. Биол. 2002. Т. 107. Вып. 2. С. 14–22.
4. Devid Mallon, Paul Weinberg and Natia Kopaliani Status of the Pray Species of the Leopard in the Caucasus//Cat News Special Issue 2007. № 2. P. 22–27.

5. Бескаравайный М.М. Птицы Крымского полуострова. Симферополь: Бизнес-Информ, 2013. 336 с.
6. Липкович А.Д. Белоголовый сип//Животный мир Республики Северная Осетия-Алания. Владикавказ: Проект-Пресс, 2000. С 95.
7. Карякин И.В., Бекмансуров Р.Х., Николенко Э.Г., Джамирзоев Г.С. Результаты мониторинга гнездовой группировки стервятников на хребте Нарат-Тюбе и прослеживания с помощью GPS/GSM трекеров несовершеннолетних стервятников из этой группировки//Пернатые хищники и их охрана. 2018. Вып. 36. С. 108–135.
8. Белик В.П., Тельпов В.А., Комаров Ю.Е., Пшесугов Р.Х. Белоголовый сип на Центральном Кавказе//Русский орнитологический журнал. 2019. Том 28. С. 2535–2539.
9. Тильба П.А., Перезовов А.Г. Черный гриф//Красная книга Республики Адыгея. Майкоп, 2012. Ч. 2. Животные. С. 265.
10. Белик В.П. Распространение и численность черного грифа (*Aegipius monachus*, falconiformes) на Северном Кавказе//Зоологический журнал 2012. Т. 91. № 3. С. 347–354.
11. Липкович А.Д. Бородач//Красная книга Республики Северная Осетия-Алания. Владикавказ. Проект-Пресс, 1999. С. 165.
12. Белик В.П. Бородач на Северном Кавказе. Распространение и численность//Стрепет. Фауна, экология и охрана птиц Палеарктики. Вып. 2. 2008. Т. 6.
13. Информационный сборник Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. Выпуск 38. Том 2. Москва, 2019. 520 с.
14. Липкович А.Д. Имитация брачного поведения самками бородача *Gypaetus barbatus* в Ростовском-на-Дону зоопарке//Научные исследования в зоологических парках. Выпуск 34. Сборник научных исследований. М., 2019. С. 29–32.

КАЗАНСКИЙ ЗООБОТСАД – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

А.В. Малёв¹, А.Н. Кудактин², С.Е. Беликов³,
Р.Я. Гильмутдинов⁴, И.В. Ежов¹, А.А. Ризванов⁵, И.В. Егоров⁶,
J. Rokogadi⁷, М.С. Бытырханов⁸,

¹МБУК «Казанский зооботсад»; ² Кавказский биосферный заповедник; ³ФГБУ «ВНИИ Экология» Минприроды России; ⁴ФГБУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»; ⁵ Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский федеральный университет; ⁶ГАУ «Московский государственный зоологический парк»; ⁷Центр репродукции животных, Словакия; ⁸Научно-производственный центр «Шитемір», Казахстан

E-mail: al.malev@mail.ru

Аннотация

В Казани на базе зооботсада планируется создать биобанк для сохранения генетического материала разных видов животных. Приоритетное направление научных исследований – отработка и внедрение методов вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для семейства медвежьи (URSIDAE) и кошачьи (FELIDAE). Это позволит Казани стать родильным домом для белых медведей (*Ursus maritimus*) и снежных барсов (*Uncia uncia*), находящихся в искусственной среде обитания.

Ключевые слова: биобанк, вспомогательные репродуктивные технологии, генетический материал, белый медведь, снежный барс.

Проблема сохранения биоразнообразия по своей сути не нова и уходит своими корнями в далекое прошлое. Редких и экзотических животных истари содержали в неволе для показа. Вопрос их

сохранения как резерва для пополнения свободно живущих популяций не ставился. Зоопарки создавались как коллекции разнообразных животных для демонстрации их населению и выполняли преимущественно культурно-просветительские задачи. Набор экспонируемых животных отличался большим разнообразием экзотических видов. Особое место занимали редкие и исчезающие виды, требующие особых, не всем доступных условий содержания и получение жизнеспособных особей. Благодаря зоопаркам удалось сохранить геном аборигенного кавказского зубра [1] и ряда других крупных млекопитающих. Вместе с тем зоопарки в силу своей специфики не могут сохранить жизнеспособные популяции видов, находящихся на грани полного исчезновения. Но они способны быть хранилищем генофонда для искусственного воспроизводства с применением вспомогательных репродуктивных технологий и перспективой возвращения в дикую природу.

В настоящее время в зоопарках ЕАЗА (EAZA) и ЕАРАЗА содержится большая коллекция животных, внесенных в Красные книги разного уровня, генофонд которых в перспективе может стать основой возрождения их природных популяций. В качестве примера рассмотрим белого медведя и снежного барса.

Сегодня остро стоит вопрос сохранения белых медведей в природных условиях, ввиду продолжающегося в текущем столетии глобального потепления климата и активного освоения человеком Арктики [2]. Опыта содержания в неволе с перспективой выпуска в природу белых медведей, как это отработано по бурому медведю [3, 4] нет, поскольку самка учит свое потомство охотиться до распада семьи, т.е. около 2,5–3-летнего возраста, пока они не станут самостоятельно охотиться. Поэтому разработка и внедрение в условиях неволи вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) сохранения генофонда этого вида становится перспективным направлением. Начиная с 2009 г. специалисты Казанского зооботсада с коллегами из других зоопарков проводят работы и исследования по внедрению ВРТ для сохранения генофонда белых медведей (*Ursus maritimus*) и других редких видов животных. В 2016 г. по поручению аппарата президента республики Татарстан совместно с Министерством экологии и природных ресурсов они принимали участие в разработке

проекта создания в Татарстане Центра по изучению редких видов кошек «Ак Барс». Подготовлено обоснование и разработано техническое задание на проектирование этого Центра на территории Саралинского участка Волжско-Камского биосферного заповедника. В настоящее время на базе лабораторного комплекса Казанского зооботсада совместно с КФУ, Центр репродукции животных, Словакия (Animal Reproduction Centre, Slovakia, Jaroslav Pokoradi, PhD), КГВАМ, СПбГУВМ (Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Племяшов К.В., ректор), МАУ «Ярославский зоопарк», Научно-производственный центр «Шитемир», Казахстан, Университет Перуджи (UNIPG), Италия (Prof. Maranesi M.) и другими заинтересованными сторонами ведется работа по созданию международного Биобанка и запуск проекта для сбора и длительного криохранения генетического материала половых клеток – гамет, а также эмбрионов от белого медведя, снежного барса (*Uncia uncia*) и других редких видов животных.

Генетическая паспортизация животных, содержащихся в неволе и отловленных в дикой природе, даст возможность отсеять особей с наследственными заболеваниями и подобрать оптимальные с точки зрения сохранения здоровья и генетического разнообразия пары. Это позволит в перспективе использовать ВРТ для сохранения и восстановления генофонда локальных популяций животных, содержащихся в неволе и в природе, через воспроизводство необходимого количества особей по полу [5–7].

Учитывая, что, ВРТ позволяют использовать генетический материал для восстановления конкретной природной группировки белых медведей в будущем, если она подвергнется реальной угрозе катастрофического сокращения численности, уже на первом этапе, необходимо, используя специальное оборудование и материалы, создать резерв генетического материала.

Для реализации проекта по использованию ВРТ предполагается использовать следующий метод. Эмбрион с определенной генетической информацией, сохранённой в криобанке, имплантируется в беременную самку белого медведя, которая наряду со своим потомством рождает и выращивает медвежонка с заданным набором генов. Так как белый медведь редкий вид, то экспериментальные

работы по отработке методики пересадки эмбрионов проводятся с бурым медведем, который является ближайшим родственником и хорошо размножается в неволе, благодаря способности сохранять беременность и потомство в искусственных условиях [8]. После отработки методики и получения положительных результатов, возникает принципиальный вопрос: какое количество потенциально пригодных беременных самок белого медведя, которым можно будет внедрять эмбрионы, необходимо для пополнения природной группировки (субпопуляции), используя криобанк. Ответ на этот вопрос можно будет получить только в отдаленном будущем, когда некоторые субпопуляции белого медведя окажутся под реальной угрозой исчезновения. Следует также иметь в виду, что страны ареала белого медведя считают, что единственный путь для сохранения субпопуляции вида, подвергающегося главной угрозе – потеплению климата, это сокращение выбросов парниковых газов.

В настоящее время в Казанском зооботсаду идёт реконструкция, которая предусматривает создание ветеринарного комплекса с ВРТ лабораторией для комфортных условий содержания и проведения необходимых работ с медведями, снежными барсами, а также другими животными. Учитывая потенциальные угрозы белому медведю, наша задача – создать и отработать методику сохранения генетического материала белых медведей. Если у нас будет криохранилище, то собранные гены этого вида в жидком азоте могут храниться несколько веков. В Республике Татарстан ВРТ уже широко используются в решения репродуктивной неэффективности домашних животных. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные, утратившие способность к естественному воспроизводству, получают при использовании экстракорпорального оплодотворения (ЭКО), а также других процедур ВРТ дополнительные шансы для сохранения своего вида.

Указанные выше технологии необходимо внедрять уже сейчас для белых медведей и снежных барсов, а также переднеазиатских леопардов, чтобы можно было их использовать в любой момент. Таким образом, появится возможность сохранить исчезающие виды в природе. Но для решения этой задачи нужны ресурсы и поддержка государства. В настоящее время предпринимаются шаги для решения этой

проблемы. Подготовлены предложения по сохранению снежного барса в рамках сотрудничества Республики Татарстан и Республики Алтай. В планах реконструкции Казанского зооботсада строительство комплексных экспозиций Остров Врангеля, Озеро Байкал. Здесь можно будет наглядно показать, как можно сохранять популяции белых медведей и снежных барсов с помощью биобанка с использованием ВРТ. Благодаря созданию биобанка Казанский зооботсад сможет стать перспективным новым родильным домом для белых медведей и снежных барсов, а в перспективе и других животных.

Литература

1. *Раутиан Г.С., Немцев А.С.* Зубр на Кавказе. М., Майкоп: Качество, 2003. 292 с.
2. Polar Bear Range States. Circumpolar Action Plan: Conservation Strategy for Polar Bears // A product of the representatives of the parties to the 1973 Agreement on the Conservation of Polar Bears. 2015. 80 p.
3. *Малёв А.В.* Опыт выращивания медвежат среднерусского бурого медведя (*Ursus arctos arctos*) в зоопарке с целью выпуска в охотничьи угодья: Дис. ... канд. биол. наук. Балашиха, 2000. 107 с.
4. *Пажетнов В.С., Малёв А.В.* Использование генофонда лесных медведей, содержащихся в неволе (зоопарках), для сохранения видового и подвидового биоразнообразия, через реабилитацию // Научно-теоретический и практический журнал. Современный научный вестник. Серия: Медицина, Биологические науки. 2014. № 11 (207). С. 74–85.
5. *Малёв А.В., Максудов Г.Ю., Ежов И.В., Кудактин А.Н., Беликов С.Е., Fahel A.U., Гильмутдинов Р.Я.* Внедрение вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для сохранения генофонда белого медведя (*Ursus maritimus*) // Сборник материалов второй научно-практической конференции Вселенная белого медведя (16–20 сентября 2019 года, г. Андырь). Нижний Новгород, 2020. С. 52–59.

6. Малёв А.В., Ризванов А.А., Максудов Г.Ю., Ежов И.В., Кудактин А.Н., Pokoradi J., Гильмутдинов Р.Я., Беликов С.Е., Шишова Н.В., Холодова М.В., Fahel A.U., Reisfeld L., Закурова Е.Ю., Stirling I., Shapiro B. Создание генетического и геномного паспорта для белого медведя (*Ursus maritimus*) // Сборник материалов второй научно-практической конференции Вселенная белого медведя (16–20 сентября 2019 года, г. Анадырь). Нижний Новгород, 2020. С. 60–65.
7. Малёв А.В., Ризванов А.А., Максудов Г.Ю., Ежов И.В., Кудактин А.Н., Pokoradi J., Гильмутдинов Р.Я., Беликов С.Е., Шишова Н.В., Холодова М.В., Fahel A.U., Reisfeld L., Закурова Е.Ю., Stirling I., Shapiro B. К вопросу создания биобанка белого медведя (*Ursus maritimus*) в Казанском зооботсаду // Сборник материалов второй научно-практической конференции Вселенная белого медведя (16–20 сентября 2019 года, г. Анадырь). Нижний Новгород, 2020. С. 66–73.
8. Malev A., Maksudov G. Using of assisted reproductive technologies (ART) for breeding bears (URSIDAE) at the «Limpopo» Zoo in Nizhny // Proceedings of the 23rd Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR) St Petersburg, Russia, September 19–22, 2019. Reproduction in Domestic Animals Vol. 54. Suppl. 3. September 2019. P. 61–62.

КАЗАНСКИЙ ЗООБОТСАД – ОПЫТ РАБОТЫ С СЕМЕЙСТВОМ МЕДВЕЖЬИ (URSIDAE).

*Малёв А.В.,
МБУК «Казанский зооботсад»
E-mail: al.malev@mail.ru*

Аннотация

Зоопарк является уникальной научной лабораторией для проведения научных исследований различных сторон биологии животных. Здесь есть возможность проводить наблюдения за конкретным видом круглосуточно, используя современные технологии и оборудование и тем самым дополнять знания, которые получить очень сложно или не возможно при изучении в природе. В Казанском зооботсаду проводятся научные исследования с семейством медвежьи (URSIDAE) в течение 40 лет. В данном материале предоставлены полученные результаты научно-практической работы. Посвящается памяти учителей, друзей и коллег докторам Успенскому С.М., Миролюбову М.Г., Пажетнову В.С., Максудову Г.Ю. без помощи которых все ниже перечисленные научно-практические работы с медведями могли не состояться.

Ключевые слова: *семейство медвежьи, научные исследования, научно-практические работы, зоопарк, научная лаборатория.*

Автор выбрал специализацию изучение биологии медведей, которые содержались в коллекции Казанского зооботсада [12]. Причиной этого послужило изучение следов жизнедеятельности среднерусского бурого медведя (*Ursus arctos arctos*) в Уральских горах, где работал в подсобном хозяйстве Министерства лесного хозяйства Башкирской АССР после получения в 1979 году диплома зооинженера Казанской ветеринарной академии (КГВАМ). Поэтому было уделено особое внимание размножению медведей в условиях зоопарка, которые стали регулярно приносить потомство. За период с 1979 года по 2021 год в Казанском зооботсаду от медведей получено потомство: бурый медведь – 35, выжило 30 [7], белый медведь

(*Ursus maritimus*) – 21, выжило 18 [2]. Белые медведи основали Казанскую линию в зоопарках мира, так как регулярно дают потомство и успешно его выращивают.

В 1987 году проведена совместная работа по получению спермы для искусственного осеменения самки очкового медведя (*Tremarctos ornatus*) под руководством д.в.н. Миролюбова М.Г., профессора, заведующего кафедрой акушерства КГВАМ, специалистами Казанского зооботсада и КФУ [22]. Результат был отрицательный, потому что самец был ранее кастрирован зоофирмой «Ван ден Бринг» для исключения его размножения. Данное сотрудничество позволило в дальнейшем провести исследования строения половых органов медведей разных видов [4, 6, 21].

В 1988 году приобретенный опыт и полученные результаты в размножении белого медведя (*Ursus maritimus*) позволили принять участие в работе X международного совещания рабочей группы специалистов по белому медведю (IUCN/SSC) в городе Сочи. Получил приглашение от д.б.н. С.М. Успенского, руководителя международного движения по изучению и охране белого медведя, первый председатель Международной рабочей группы по белому медведю, член Комиссии по редким видам Международного союза охраны природы, который стал научным руководителем. Автор сделал доклад «Размножение и половое поведение белых медведей в Казанском зооботаническом саду» [23].

Общение с ведущими специалистами по белому медведю мирового уровня, работающих в полевых условиях, дало возможность участвовать в 1990 и 1991 гг. в двух международных арктических научных экспедициях по изучению белого медведя на Чукотке и на Северной Земле под руководством доктора Беликова С.Е., заведующего лабораторией сохранения прибрежных экосистем ФГБУ «ВНИИ Экология» Минприроды России, член – корреспондент РАЕ, член рабочей группы специалистов по белому медведю МСОП, сопредседатель российско-американской научной группы по белому медведю и доктор Дж. Гарнер из службы управления ресурсами рыбы и диких животных США (U.S.Fish & Wildlife Service). Во время экспедиции на острове Врангеля удалось залезть в жилую берлогу белого медведя с целью изучения ее строения. В результате

получена ценная информация об условиях размножения данного вида в природе.

В 1989 году обнаружен новый для Казани вид нематод *Toxascaris multipapillata* у белых медведей под руководством д.в.н Эврановой В.Г., заведующей кафедрой паразитологии КГВАМ [19]. Благодаря своевременному лечению панакурром гранулятом был спасен белый медвежонок. Расследование показало, что этот вид гельминтов попал в Казань с самкой белого медведя, взятой на передержку для размножения из Рижского зоопарка. Он мигрировал в Ригу с кадыжским бурым медведем (*Ursus arctos middendorffi*) из Берлинского зоопарка, где это вид нематод был обнаружен впервые в 1939 году у барибала (*Ursus americanus*).

В 1990 году была разработана биоакустическая установка для наблюдений за поведением лактирующих самок бурого и белого медведя, фиксирующая звуковые сигналы медвежат во время кормления [3]. Расшифровать полученный объем записей было очень проблематично, поэтому стали сотрудничать в разработке электронной программы The Observer XT (кодирование и анализ поведенческих реакций) с Голландской компанией Noldus Information Technology B.V. (Netherlands). В результате взаимных консультаций был разработан биоакустический прибор для изучения вокального поведения китов, а на программу изучения вокального общения матери и детенышей медведей финансирования не нашлось.

Под руководством д.б.н. Пажетнова В.С. была отработана методика возвращения в природу бурых медвежат, рожденных в неволе (биологическая станция «Чистый лес»). В результате, в 2000 году была защищена диссертация кандидата биологических наук «Опыт выращивания медвежат среднерусского бурого медведя (*Ursus arctos arctos*) в зоопарке с целью выпуска в охотничьи угодья» [7]. В настоящее время выпущено 23 бурых медвежат, рожденных в 5 зоопарках России (Казань, Белгород, «Швейцария» Н. Новгород, Калининград, Хабаровск). Данная методика применима только для лесных медведей, поэтому для белых медведей не подходит [17, 18].

В сентябре 2002 года была организована совместная экспедиция по изучению серебристого бурого медведя о. Кунашир специалистами Казанского зооботсада и Сахалинского зоопарка для изучения

возможности гибридного происхождения этой цветовой вариации [16]. В 2018 году результаты генетического анализа трех образцов кожи от разных Кунаширских серебристых бурых медведей, предоставленных директором заповедника Курильский Кислеко А.А. в Калифорнийском университете Санта Круз (доктор Бэтт Шапиро, доктор Ян Стирлинг) подтвердили гибридное происхождение этих медведей от белого и бурого медведей [20]. В настоящее время работа продолжается.

Возможность получения фертильных гибридов медведей послужила основанием для совместных исследований по созданию криобанка, изучению биологии репродукции и отработке ВР-технологий применительно к семейству Ursidae, которые проводились нами с 2009 года с Максудовым Г.Ю., к.б.н., старшим научным сотрудником Московского зоопарка. С помощью электроэякуляции получена и изучена сперма белого, бурого, очкового (*Tremarctos ornatus*) и гималайского медведей (*Ursus thibetanus*). Изучена анатомия репродуктивного аппарата самцов первых двух видов, из их постморальных семенников извлечены и заморожены сперматозоиды. Для проведения данных работ отработана безопасная методика обездвиживания медведей на 20 особях разных видов [11].

В 2010 году, совместно с коллегами из Московского, Челябинского, Ижевского, Екатеринбургского, Ростовского зоопарков и РосГосЦирка осуществлены комплексные исследования по получению и криоконсервации семени белых медведей. В 2011 году проведен успешный эксперимент по вакуумной аспирации эмбрионов у беременной самки бурого медведя и обратной реимплантации их в ее матку в зоопарке Лимпопо, Нижний Новгород [8, 24].

В 2014 году состоялась летняя научная экспедиция по изучению группировки белых медведей на острове Белый, Ямало-Ненецкий автономный округ [9, 10]. Был собран биологический материал от четырех животных. Проведенные исследования паразитофауны в пробах фекалий от белых медведей Сибен А.Н. (ВНИИВЗА филиал ТюмНЦ СО РАН) обнаружили ооциты *Toxoplasma spp.* и яйца *Taeni krabei* [1].

В 2014 году Казанский зооботсад передал на временное содержание молодую пару белых медведей в аквариум Сан Паулу,

Бразилия, президент аквариума Анаэл Фаел (Fahel A.U.) в рамках научного сотрудничества для получения потомства в субтропиках в неестественных условиях для полярного медведя. Это особенно важно для отработки методики сохранения вида, учитывая возможное потепление в Арктике.

В 2016 году осуществлен важный международный проект с президентом аквариума Сан Паулу Анаэлем Фаелем и старшим научным сотрудником Казанского зооботсада Ежовым И.В. по изданию на русском языке книги Яна Стирглинга «Белые медведи. Естественная история исчезающего вида». Данная научно-популярная литература необходима для понимания сохранения этого уникального знакового зверя для Арктики в условиях активно освоения Севера в России.

В 2018 году налажены контакты с д.б.н. Ризвановым А.А. (КФУ) для реализации совместных проектов: 1. Биобанк; 2. ЭКО/ИКСИ редких видов животных; 3. Регенеративная ветеринарная медицина; 4. Генетическая паспортизация редких видов животных, включая медведей.

В 2019 году участие в III Международной научно-практической конференции «Вселенная белого медведя» на Чукотке (Анадырь, 16 – 20 сентября 2019) с докладами: 1. Внедрение вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для сохранения генофонда белого медведя (*Ursus maritimus*), 2. Создание генетического и геномного паспорта для белого медведя (*Ursus maritimus*), 3. К вопросу создания биобанка белого медведя (*Ursus maritimus*) в Казанском зооботсаду [13, 14, 15].

Участие в ежегодной XXIII Международной конференции европейского общества репродукции животных ESDAR – 2019 (Санкт-Петербург, 21 сентября 2019) с докладом «Использование вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для разведения медведей (URSIDAE) в зоопарке «Лимпопо» в Нижнем Новгороде» [24].

Литература

1. Гавричкин А.А., Сибен А.Н., Скоров А.С., Малев А.В., Гильмутдинов Р.Я. Паразитофауна белого медведя (*Ursus maritimus* Phipps) в природных условиях и в неволе // Научно-производственный журнал «Ветеринарный врач». Казань. № 1. 2019. С. 39–42.
2. Курбашкина С.А., Малёв А.В. Опыт содержания и разведения белых медведей (*Ursus maritimus Phipps*, 1774) в Казанском зооботаническом саду // Материалы II Международной, III Всероссийской научно-практической конференции «Состояние среды обитания и фауны охотничьих животных России и сопредельных территорий». Балашиха 10–11 марта 2016 г. РГАЗУ 2016 С. 326–331.
3. Малёв А.В. Использование биоакустики для изучения суточной активности белых и бурых медвежат в первые месяцы жизни в Казанском зообосаду // Научные исследования в зоологических парках. Выпуск 2. Москва, 1990. С. 160–161.
4. Малёв А.В., Миролюбов М.Г. Половая система самки бурого медведя (*Ursus arctos* L.) в конце родов // В сборнике докладов и тезисов международного совещания по медведю в рамках СИС. Ассоциация «Росохотрыболовсоюз». 1–3 сентября 1993 г. Москва. С. 31–35. Малёв А.В., Белоусов А.В., Эвранова В.Г., Машкова Л.Г. Нематоды медведей Казанского зооботсада // Научные исследования в зоологических парках. Выпуск 4. Москва, 1994. С. 4–6.
5. Малёв А.В. Использование биоакустических методов для изучения суточной активности медвежат в первые месяцы жизни // Чтения памяти Виктора Алексеевича Попова. Казань, 1997. С. 36–39.
6. Малёв А.В., Миролюбов М.Г., Иванов В.В. Морфологические особенности влагалища самки и аденома простаты самца гималайского медведя (*Ursus thibetanus ussuricus*) // Научные исследования в зоопарках. Выпуск 11. Москва, 1999. С. 19–21.
7. Малёв А.В. Опыт выращивания медвежат среднерусского бурого медведя (*Ursus arctos arctos*) в зоопарке с целью

- выпуска в охотничьи угодья // Диссертация кандидата биологических наук. Балашиха, 2000. 107 с.
8. Малёв А.В., Максудов Г.Ю., Меньшинина Е.С., Бронюкова И.Ю., Шишова Н.В., Герасичкин В.Г. Использование вспомогательных репродуктивных технологий при создании криобанка семейства Медвежьих (*Ursidae*) // Технологии сохранения редких видов животных. Материалы научной конференции. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2011. С. 31.
 9. Малёв А.В. Краткий отчет о летней научной арктической экспедиции 2014 г. по изучению группировки белого медведя (*Ursus maritimus*) на острове Белый, ЯНАО // Зоопарк в большом городе. Опыт работы: Материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию Екатеринбургского зоопарка. Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2015. С. 176–181.
 10. Малёв А.В. Предварительные итоги научно-исследовательских работ по изучению группировки белых медведей (*Ursus maritimus*) на острове Белый во время летней научной экспедиции в период с 16.07. по 24.08.2014 г. (Ямало-Ненецкий автономный округ) // Сборник научных статей. Вып. 6 / Харьковский зоологический парк. Х.: Діса плюс, 2015. С. 133–145.
 11. Малёв А.В., Мельников Н.С., Максудов Г.Ю., Женихова Н.И., Гильмутдинов Р.Я., Черепанов И.Н. К вопросу об иммобилизации медведей // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Том 224 (IV). Казань, 2015. С. 129–133.
 12. Малёв А.В. Медведи в моей жизни // Старейшины: рассказы, статьи, воспоминания. Автор-составитель В.С. Пажетнов. Тверь, 2019. С. 213–244.
 13. Малёв А.В., Максудов Г.Ю., Ежов И.В., Кудактин А.Н., Беликов С.Е., Fahel A.U., Гильмутдинов Р.Я. Внедрение вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для сохранения генофонда белого медведя (*Ursus maritimus*) // Сборник материалов второй научно-практической конференции Вселенная белого медведя (16–20 сентября 2019 года, г. Анадырь). Нижний Новгород, 2020. С. 52–59.

14. Малёв А.В., Ризванов А.А., Максудов Г.Ю., Ежов И.В., Кудактин А.Н., Pokoradi J., Гильмутдинов Р.Я., Беликов С.Е., Шишова Н.В., Холодова М.В., Fahel A.U., Reisfeld L., Закирова Е.Ю., Stirling I., Shapiro B. Создание генетического и геномного паспорта для белого медведя (*Ursus maritimus*) // Сборник материалов второй научно-практической конференции Вселенная белого медведя (16–20 сентября 2019 года, г. Анадырь). Нижний Новгород, 2020. С. 60–65.
15. Малёв А.В., Ризванов А.А., Максудов Г.Ю., Ежов И.В., Кудактин А.Н., Pokoradi J., Гильмутдинов Р.Я., Беликов С.Е., Шишова Н.В., Холодова М.В., Fahel A.U., Reisfeld L., Закирова Е.Ю., Stirling I., Shapiro B. К вопросу создания биобанка белого медведя (*Ursus maritimus*) в Казанском зооботсаду // Сборник материалов второй научно-практической конференции Вселенная белого медведя (16–20 сентября 2019 года, г. Анадырь). Нижний Новгород, 2020. С. 66–73.
16. Мударисов А.Р., Малёв А.В., Мударисов Р.А., Здорнов И.Г. Отчет о совместной экспедиции по изучению бурого медведя о. Кунашир специалистов Казанского зооботсада и Сахалинского зоопарка во второй половине сентября 2002 года // Информационный сборник Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. Выпуск 22. Москва, 2003. С. 352–357.
17. Пажетнов В.С., Пажетнов С.В., Малёв А.В. Обоснование и практическая разработка методики короткой передержки медвежат-сиголетков, родившихся в зоопарке, с целью выпуска в дикую природу // Материалы Всероссийской научной конференции «Многолетние процессы в природных комплексах заповедников России», посвященной 80-летию Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника 20–24 августа 2012 г., пос. Заповедный, Тверская область. Великие Луки, 2012. С. 339–334.
18. Пажетнов В.С., Малёв А.В. Использование генофонда лесных медведей, содержащихся в неволе (зоопарках), для сохранения видового и подвидового биоразнообразия, через реабилитацию // Научно-теоретический и практический журнал.

- Современный научный вестник № 11 (207). 2014. Серия: Медицина, Биологические науки. Изд-во ООО «Руснауцкнига». г. Белгород, 2014. С. 74 – 85.
19. Эвранова В.Г., Малёв А.В. Лечение медведей Казанского зооботсада панакуром гранулятом при токсамкариндозе // Тезисы докладов научной конференции «Гельминтология сегодня: проблемы и перспективы». Москва, 1989. Т. 2. С. 189.
 20. James A Cahill, Peter D Heintzman, Kelley Harris, Matthew D Teasdale, Joshua Kapp, Andre E R Soares, Ian Stirling, Daniel Bradley, Ceiridwen J Edwards, Kiley Graim, Aliaksandr A Kisleika, Alexander V Malev, Nigel Monaghan, Richard E Green, Beth Shapiro, André E Rodrigues Soares Genomic Evidence of Widespread Admixture from Polar Bears into Brown Bears during the Last Ice Age // *Molecular Biology And Evolution*, 2018 Volume 35, p.p. 1120-1129; doi:10.1093/molbev/msy018.
 21. Malyov A.V., Mirolybov M.G. Anatomische Besonderheiten im Bau des Geschlechtapparates eines Braunbaren (*Ursus arctos*) // *Zoologische Garten N. F.* 60 (1990) 5, p. 314–316.
 22. Malyov A.V., Saghirov R.G., Pavlov Y.I., Chispyakov R.E., Mirolyubov M.G., Eremeev A.M. Obtaining sperm from a Spectacled Bear at the Kazan Zoological Gardens // *International Studbook for the Spectacled Bear*. Chicago, 1990, p. 83–90.
 23. Malyov A.V. Reproduction and Sexual Behaviour of Polar Bear (*Ursus maritimus* Phipps) in the Kazan Zoobotanical Garden // *Polar bears: Proceedings of the Tenth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar bear Specialist Group*. IUCN/SSC Occasional Paper № 7. Compiled and Edited by Steven C. Amstrup, Oystein Wiig, and the IUCN/SSC Polar bear Specialist Group, 1991, p. 86–89.
 24. Malev A.Ю., Maksudov G. Using of assisted reproductive technologies (ART) for breeding bears (URSIDAE) at the «Limpopo» Zoo in Nizhny // *Proceedings of the 23rd Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR) St Petersburg, Russia 19–22 September 2019*. *Reproduction in Domestic Animals* Vol. 54. Supplement 3. September 2019, p. 61–62.

ОПЫТ УСПЕШНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО (РОЗОВОГО) ФЛАМИНГО (*Phoenicopterus roseus*) В РОСТОВСКОМ-НА-ДОНУ ЗООПАРКЕ ПОСЛЕ СЕМИЛЕТНЕГО ПЕРЕРЫВА

*С.А. Муравейко, Е.Д. Кузнецова, К.Ю. Чиркова,
Ростовский-на-Дону зоопарк, 2022 г.
k.rachkovskayazoo@yandex.ru*

Аннотация

Данная статья основана на опыте содержания и размножения группы розовых (обыкновенных) фламинго в Ростовском-на-Дону зоопарке с 2003 по 2013 годы. Приводятся архивные данные по содержанию, кормлению и размножению вида. Описан опыт содержания и размножения фламинго после длительного многолетнего перерыва. Приведены актуальные данные по рациону, условиям содержания, стимуляции размножения, совместному содержанию с другими видами птиц.

Ключевые слова: *обыкновенный фламинго, размножение в неволе, инкубация, насиживание, рацион фламинго, приплод фламинго, поведение в неволе.*

Ростовский-на-Дону зоопарк получил группу **обыкновенных (розовых) фламинго** (*Phoenicopterus roseus*) в количестве 20 особей в январе 2003 г. По внешним признакам было установлено, что группа состоит из особей 2000 и 2001 годов рождения. Данные по рациону, утвержденному с самого прибытия группы птиц в зоопарк, представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Рацион кормления фламинго в Ростовском-на-Дону зоопарке
с 2003 по 2020 гг.**

Наименование корма	Количество корма на особь в сутки, г
Морковь	60
Свекла	20
Капуста белокочанная	50
Яблоки	100
Хлеб пшеничный	80
Крупа рисовая	20
Говядина	30
Минтай или хек	50
Яйцо куриное	20
Творог полужирный	20
Соль	1
Дафния	30
Комбикорм ПК-4	100
Итого	581

Допускалась замена части овощей и фруктов на сезонные (перец болгарский, груши, арбуз, бананы и прочее). Все овощи и фрукты перед кормлением необходимо измельчать; крупу и яйца – отваривать, мясо и рыбу после варки переработать в фарш. Все компоненты перемешиваются и заливаются водой.

Первые проявления половой активности были отмечены в 2006 г., но спаривания не было. В 2007 г., так же как и в предыдущем, сразу после выпуска фламинго в летний вольер наблюдались признаки полового поведения. Ритуалы проходили ярче, длительнее по времени. Специалисты отдела орнитологии наблюдали за 3-мя сформированными парами. Они построили два гнезда, но яиц не отложили.

В 2008 г. было увеличено количество белкового корма и проведена витаминизация. Количество пар оставалось прежним. Птицы построили два гнезда и отложили два яйца. В июле 2008 г. вылупился единственный птенец.

В 2009 г. сформировалось 8 пар, построено 8 гнезд, из 7 яиц вылупился только один птенец.

В 2010 г. количество пар и гнезд осталось прежним, но количество яиц за весь период насиживания увеличилось до 13 (с учетом повторных кладок). Много яиц было потеряно из-за неудачно построенных гнезд на границе с водой. Вылупилось три птенца.

В 2011 г. в 8 гнездах было обнаружено 10 яиц. Вылупился один птенец.

В 2012 г. все те же сформированные восемь пар птиц снесли 8 яиц, но лишь три из них оказались оплодотворёнными [1].

В 2013 г. на пике размножения было отложено 13 яиц (с учетом повторных кладок в 5 гнездах). Всего вылупилось 7 птенцов, 2 из них пало. После 2013 г. размножение фламинго приостановилось по неизвестным причинам.

С 2011 по 2013 гг. на искусственную инкубацию было суммарно изъято 10 яиц. Из них 6 были оплодотворенными. В первые несколько дней жизни вылупившихся птенцов удавалось подсадить парам, плотно насиживающим яйца, путем замены яиц на птенца. После окончания периода насиживания (при пустых гнездах) взрослое поголовье не принимало птенцов.

В 2013 г. одного птенца пришлось выкармливать искусственно. Он стал получать еду со второго дня жизни. Первые 10 дней птенца кормили по рациону, разработанному Московским зоопарком (физиологический раствор, смесь «Наринэ», желток вареного яйца, сухая дафния). С 10-го до 45-го дня жизни птенца кормили по данному рациону два раза в день, все остальное время он фильтровал корм из кормушки. К полуторамесячному возрасту птенец получал кормовую смесь, разработанную для взрослых птиц. Искусственно выкормленный птенец заметно отставал в росте и развитии от птенцов, выращенных родителями.

Из 14 птенцов, выведенных за эти годы, 6 особей в период активно-го роста имели проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Наблюдалась дрожь в ногах, хромота, утолщение голеностопного сустава [1].

Далее будет представлен опыт авторов статьи по кормлению, содержанию и размножению вышеупомянутой группы фламинго.

КОРМЛЕНИЕ ФЛАМИНГО

В природе фламинго – всеядные животные, которые потребляют сине-зеленые водоросли, насекомых, морских креветок, ракообразных, моллюсков. В их пище содержится натуральный пигмент бета-каротин, который окрашивает ноги и перья птиц в розовый цвет. Яркий окрас достигается за счёт жироподобных красящих веществ – липохромов, которые попадают в организм птицы вместе с рачками и водорослями. В озерах, где живет такая «еда», вода становится бледно-розовой. Если птица не будет питаться рачками, то пигмент выделяться не будет – окрас станет белым. В зоопарках фламинго кормят морковью, которая содержит желто-оранжевый растительный пигмент бета-каротин. Именно он добавляет желто-оранжевые тона в окрас. Также допустимо применение красителя лукантина [2].

Очередной виток в истории группы фламинго, содержащейся в Ростовском зоопарке, начался в 2021 году.

Таблица 2

Новый рацион кормления фламинго в Ростовском-на-Дону зоопарке, введенный с февраля 2021 года

Наименование корма	Количество корма на одну особь в сутки, кг	Примечание
Комбикорм для кур ПК-5 «Старт»	0,3	
Хлопья овсяные «Геркулес»	0,02	
Крупа рис	0,02	варить
Крупа пшено	0,02	варить
Морковь	0,06	тереть
Свекла	0,05	тереть
Минтай	0,3	фарш
Яйцо куриное	0,05 (1 шт)	варить, тереть
Гаммарус сухой	0,07	
Мотыль	0,05	
Ракушка	0,001	
Соль пищевая	0,002	
Итого:	0,943	

Специалисты были озадачены отсутствием приплота на протяжении многих лет. В 2020 г. были пересмотрены рационы, предложено множество вариантов замены корма на готовые комбикорма: как специализированные для фламинго, так и обычные с повышенным количеством белка от различных производителей. Предлагалось даже добавлять в рацион птиц сухой собачий корм. В итоге было решено отказаться от готовых кормов, и для стимуляции размножения с февраля 2021 г. был утвержден новый рацион Ростовского-на-Дону зоопарка, составленный на основе рациона Московского зоопарка (табл. 2).

Как видно из таблиц 1 и 2, принципиальная разница в рационах состоит только в добавлении мотыля и замене комбикорма на «Старт». Используется замороженный мотыль, который перед скармливанием необходимо разморозить при комнатной температуре и добавить в общую массу корма.

Гаммарус добавляется не только в кормовую массу, но и свободно рассыпается на поверхность водоема в летнее время, или бассейна – в зимнее. Количество гаммаруса контролируется в зависимости от потребления. В период активного ухаживания и спаривания птицы почти не интересуются такой добавкой к корму. Потребление общего объема корма из кормушек тоже уменьшается в вышеупомянутые периоды, но при этом норма корма на особь не уменьшается. Поедание гаммаруса из водоема стимулирует естественное кормовое поведение птиц. Они, как и в природе, занимаются фильтрованием воды с кормовыми частицами, при этом самостоятельно передвигаются вдоль берега, выбирая место, где корма больше.

Подобная ситуация складывается и в период насиживания яиц – кормом интересуется меньшее количество птиц. Зато в период появления первых птенцов потребление корма возрастает. В этот период увеличивается объем гаммаруса и общей кормовой массы.

С комбикормом тоже есть свои особенности. ПК-5 используется в период с февраля по ноябрь. В зимнее время комбикорм ПК-5 заменяется на ПК-4 в том же объеме во избежание перенасыщения белком в зимний период. Птицы находятся в теплом помещении, площадь которого меньше, чем уличный вольер, и, соответственно, что ведет к сокращению двигательной активности. К тому же,

птенцы к зиме уже подросли и не нуждаются в избытке кормовых элементов, а взрослое поголовье находится в состоянии полового покоя.

Остальные компоненты кормовой массы для фламинго остаются неизменными вне зависимости от времени года и погодных условий. Кормление производится один раз в день с 10 до 11 ч утра.

СОДЕРЖАНИЕ ФЛАМИНГО

Уличный вольер, построенный в 2002 г., и зимнее помещение для фламинго не меняли свое местоположение с предыдущего периода размножения (2013 г.). Были лишь незначительно изменены некоторые параметры.

Площадь зимнего помещения составляет 36 м². Длина 12 м, ширина 3 м, высота потолков 3 м. Квадратура соответствует утвержденным нормам содержания всех видов фламинго (необходимо 2 м² в зимнем помещении и 6 м² в летнем, при высоте потолков 3 м, увеличение на особь на 5 %) [3].

Помещение для содержания фламинго узкое, находится под «горбатым» мостом, с которого посетители наблюдают за птицами в летний период. Имеется сквозной проход (две двери). С одной стороны окна состоят из зеркальных поверхностей, установленных для создания стайного эффекта. Это необходимо фламинго для спокойного проживания в условиях неволи, так как в природе они живут большими колониями по несколько тысяч особей. С другой стороны вольера установлены двойные стекла. Посетители имеют возможность наблюдать за птицами. В зимнем помещении имеется бассейн площадью около 10 м² и глубиной 7 см. Полы в помещении бетонные с крошкой, рельефные – это необходимо для профилактики пододерматита.

Освещение комбинированное за счет света из больших окон и люминесцентных ламп, которые работают с 8:00 до 17:00 ч ежедневно. Вентиляция воздуха принудительная, приточно-вытяжная. Дополнительно, когда температура на улице выше 0, открывается дверь в летний вольер для проветривания. Сетчатая дверь между зимним и летним вольерами закрыта весь зимний период.

Отопление автономное, поддерживается оптимальная температура воздуха в зависимости от потребности птицы.

Ежедневно производится влажная уборка вольера: моются полы, низ стен, в бассейне производится замена воды.

Летний вольер состоит из полуострова, на который птицы выходят непосредственно из зимнего помещения. Полуостров прилегает к мосту и в центре выдвигается вперед на 10–12 м (в зависимости от уровня воды в озере). Раньше фламинго могли передвигаться по всему озеру, но несколько лет назад была установлена сетка, регулирующая доступ к воде на 4–5 м от береговой зоны.

В 2020 г. на остров завезли 3 т песка и дикого камня. Камнем выложили весь берег острова таким образом, чтобы песок не уходил в воду.

Растительность на острове скудная, имеются небольшие островки травы. В основном, все вытаптывается птицей.

Летний вольер не крытый, в результате чего представители видов местной орнитофауны – кряквы, серые вороны, кваквы, камышницы, серые цапли – имеют доступ к водоему и островной части.

В 2021 г. была произведена замена песка. На острове был установлен бассейн с красной глиной: частично в воде и на суше. Конструкция имеет форму ромба, состоящего из деревянных бревен, общая площадь 4 м². Планировалось, что эту глину птицы будут использовать для строительства гнезд. С 1-го по 14-й день после установки птицы не подходили к конструкции. С 3-й недели фламинго стали проявлять к бассейну с глиной интерес, топтали ногами и фильтровали клювами, но к строительству гнезд не приступали.

Витаминация проводилась дважды, курсами по 7 дней. Перед высадкой в летний вольер была произведена плановая дегельминтизация. Обогатили среду красной глиной. Прямой контакт сотрудников отдела с птицей был сведен к минимуму.

При непосредственной высадке фламинго в летний вольер (май 2021 г.) была произведена подрезка маховых перьев на одном крыле с целью профилактики перелета птицы из вольера.

Несколько дней птицы адаптировались к новым условиям. Несмотря на то, что вольер для них привычен и знаком, в нем изменился ландшафт, добавились камни по периметру острова и появился

бассейн с красной глиной. 7–9 дней у птиц отмечалось снижение аппетита. Для данной группы фламинго это считается нормой. Они часто отвечают снижением или даже отсутствием аппетита на любой стресс-фактор: перевод в зимний или летний вольеры, смену рациона, персонала и т.д.

Через несколько дней после перевода птиц в летний вольер наблюдалось яркое половое поведение. Самцы устраивали ритуальные бои клювами. Самки проявляли интерес к самцам. Неоднократно был замечен процесс спаривания. Идентифицировалось наличие трех пар фламинго. Сформированные пары все делали вместе: защищали друг друга, пели дуэтом «песни», подбирали место для гнездовья.

19 мая 2021 г. две пары птиц начали строительство гнезд. Если ранее они строили гнезда на удаленной части острова около кромки воды, то теперь они заняли позицию непосредственно около входа в зимнее помещение, под стеной моста. Строительство гнезд было усердное, но они получались низкими и непрочными, так как выбранная часть острова находилась в самой высокой точке и песок быстро пересыхал.

20 мая 2021 г. в двух гнездах было обнаружено по одному яйцу. Обе самки плотно сидели на гнездах под защитой самцов. Было зафиксировано агрессивное поведение, исходящее от сидящих на яйцах самок по отношению к другим птицам.

С этого момента с целью минимизирования стресса на весь период насиживания яиц был перекрыт мост для посетителей. Кормление производилось не через входную дверь, а через боковой проход, так, чтобы птица оставалась на гнезде.

21 мая 2021 г. еще одна пара начала строительство гнезда. Все гнезда располагались вдоль моста. На следующий день в гнезде появилось яйцо. Самка также плотно сидела на нем.

24 мая на утреннем обходе зоологами было обнаружено одно разбитое яйцо. При этом одно гнездо было пустым, самка с него ушла. Позже было обнаружено одно яйцо вне гнезда, около дверей в зимнее помещение. При попытке изъятия яйца две самки, сидящие на своих гнездах с яйцами, защищали его. Было решено подложить яйцо в ближайшее насиживаемое гнездо под самку. Птица его приняла. К итогу дня имелось три яйца в двух гнездах.

27 мая ситуация повторилась. Одно яйцо найдено разбитым и одно снесено вне гнезда. Сохраненное яйцо подложили в гнездо второй самки, сидящей на гнезде. Самка его приняла. При этом периодически вставала и поправляла целостность гнезда.

28 мая около третьего разрушенного гнезда пара птиц построила еще одно гнездо и отложила яйцо.

5 июня на территории Ростова прошел сильный дождь, в результате чего за ночь заметно поднялся уровень воды в озере. Утром в воде было обнаружено одно яйцо. Птицы не проявляли к нему интереса. Было решено положить его в инкубатор.

За весь последующий месяц на гнезда сели еще 6 птиц. К концу июня в вольере сидело на яйцах 9 самок на 9 яйцах. В указанный период уже было заметно, что птицы старались не просто сидеть на гнезде, а контролировать микроклимат в нем. В жаркие дни они больше стояли над гнездами, создавая тень своим телом, ближе к вечеру они привычно садились на гнезда. Смену партнеров, смотрящих за гнездом, производили очень быстро. Одна птица вставала над гнездом, в то время как вторая, придерживая яйцо клювом, выталкивала первую птицу с гнезда, занимая ее место.

27 июня 2021 г., впервые за 7 лет, вылупился первый птенец фламинго. Он сидел в гнезде, не вставая на ноги. Родители тщательно оберегали его, стараясь скрыть от других птиц и сотрудников зоопарка. На следующий день птенец начал привставать на ноги. И уже через четыре дня стал периодически выходить из гнезда. При этом всегда держался между ног у одного из родителей.

Второй птенец вылупился 4 июля. Родительская пара оберегала его от остальных пар. Представители группы, которые не занимали гнезд в тот момент, не проявляли к птенцу никакого интереса и держались вдали от гнезд. К указанному дню первый птенец уже активно передвигался по вольеру и даже заходил в воду.

9 и 15 июля вылупилось еще два птенца. Как только птенцы начали выходить из гнезд, они образовали «ясельную» группу. Взрослые фламинго следили не только за своим детенышем, но также заботились о других птенцах, появившихся в большой семье.

28 июля вылупился пятый птенец. Через 3 дня он присоединился к группе молодняка. Разница в возрасте всех птенцов была сильно заметна. Более крупные птенцы держались поодаль от мелких.

Говоря о внешнем виде птенцов, можно отметить, что в первые сутки фламинго были похожи на гусят. Они вылупляются зрячими, с прямым коротким клювом и короткими толстыми ногами. 2–3 недели с момента появления на свет птенцы покрыты густым белым пухом (первый пуховой наряд), который затем сменяется на второй пуховой наряд серого цвета. На пятой неделе начинается рост пера первого гнездового наряда. Клюв у птенцов в двухнедельном возрасте начинает постепенно искривляться. У двухмесячных птенцов клюв похож по своему строению на клюв взрослых птиц [4].

Через 5 дней после появления пятого птенца было решено изымать все насиживаемые самками яйца, так как сроки насиживания к тому моменту уже вышли. Все оставшиеся яйца – четыре в вольере и один в инкубаторе – оказались неоплодотворенными.

Все птенцы получали должный уход от родителей. Никаких поведенческих отклонений от нормы и проблем со здоровьем не наблюдалось.

За летний период 2021 г., пока птицы находились в уличном вольере, был произведен ремонт в зимнем помещении. Были покрашены стены, заменен водопровод, а главное – увеличена глубина бассейна на 8–10 см. Теперь при хождении по воде, ноги птиц погружаются в воду на 12–17 см. Появилась возможность купаться. Эти изменения положительно сказались на группе фламинго: они стали больше времени проводить в воде.

В период размножения фламинго возникла следующая сложность: птицу нельзя тревожить с начала периода насиживания до месячного возраста младших птенцов (в общей сложности больше 3 месяцев). В это время маховые перья фламинго существенно отрастают, и появляется риск перелета птицы за территорию открытого вольера. В связи с особенностями ландшафтного расположения вольера установка сетки нецелесообразна (недостаточная высота относительно земли, высокий риск запутывания в сетке птицы при полете, нарушение целостности композиционного вида вольерного комплекса).

С похолоданием, в начале ноября 2021 г., вся группа фламинго была переведена в зимнее помещение. В этот же период комбикорм ПК-5 был заменен на ПК-4.

В середине февраля 2022 г. началась подготовка фламинго к размножению. Комбикорм ПК-4 вновь заменили на ПК-5 согласно утвержденному рациону, произвели витаминизацию курсом 5 дней. Все остальные мероприятия планируется провести по тому же принципу, как и в 2021 году. Имеется перспектива на продолжение размножения розовых фламинго в Ростовском-на-Дону зоопарке в последующие годы.

Отношение розовых (обыкновенных) фламинго к другим птицам

В настоящее время в Ростовском зоопарке находятся два вида фламинго, содержащихся совместно: розовый (обыкновенный) фламинго (*Phoenicopterus roseus*) и пара малых фламинго (*Phoeniconaias minor*). За весь период не было выявлено никаких признаков агрессии между двумя видами. В 2021 г. у пары малых фламинго было зафиксировано половое поведение, в июне одна птица села на гнездо и просидела там несколько дней, при этом яйца под ней обнаружено не было, только имитация яйца – округлый камень.

На озере, в отгороженной от группы фламинго сеткой водной части вольера, содержится размножающаяся пара черных лебедей. При появлении у них птенцов, фламинго, защищая своих птенцов, проявляли агрессию к лебедям, отгоняя их от ограждения.

Также в вольер имеют доступ камышницы, кряквы, серые цапли, лысухи, серые вороны и кваквы. В период насиживания яиц дикая птица спокойно перемещалась по удаленной части острова, не мешая процессу насиживания. После вылупления птенцов родительские пары фламинго изгоняли всю дикую птицу со своей территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После длительного периода отсутствия молодняка в группе фламинго толчком к размножению были изменения, внесенные в рацион питания вида. Увеличение количества белковых кормов (яйца, комбикорм ПК-5), в том числе и специфических (мотыль), стимулировало не только половое поведение птицы, но и процесс яйцекладки, а также естественного выращивания молодняка.

Не исключена роль витаминных добавок и красной глины в период подготовки к размножению.

Литература

1. *Клемешева Т.Б.* Опыт содержания, разведения и искусственного выкармливания обыкновенных фламинго в Ростовском-на-Дону зоопарке. Ростов н/Д, 2017.
2. Энциклопедия «О природе» Фламинго птица: описание, виды [Электронный ресурс]. URL: <https://o-priode.ru/flamingo/> (дата обращения 16.01.2022).
3. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2019 г. №1937 « Об утверждении требований к использованию животных в культурно-зрелищных целях и их содержанию».
4. Птицы России и сопредельных регионов. Т. 7 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.egir.ru/bird/250.html> (дата обращения 15.01.2022).

ЭКЗОТИЧЕСКИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ ВОРОНЕЖСКОГО ЗООПАРКА

А.Г. Шестопалов¹, В.Б. Голуб²,

А.И. Масалыкин¹, К.А. Карпеченко¹,

¹Воронежский зоопарк им. А.С. Попова

²Воронежский государственный университет

zoovrn@mail.ru; v.golub@inbox.ru; masalykin55@mail.ru;

leo-silva@inbox.ru

Аннотация

В статье изложена история появления беспозвоночных животных в Воронежском зоопарке, создания коллекции, лаборатории и отдельного зала для их выставки. Освещены основные цели, достижения и направления дальнейшей работы по беспозвоночным в рамках совместной с Московским зоопарком рабочей программы НИР по теме «Разработка методик содержания и разведения в культуре редких видов беспозвоночных животных». Представлены успехи и перспективы по развитию коллекции.

Ключевые слова: *беспозвоночные животные, тараканы, Воронежский зоопарк, Московский зоопарк, коллекция, редкие виды.*

Введение

С первых дней существования Воронежского зоопарка в нём содержали и разводили некоторых беспозвоночных животных в качестве кормовых объектов. Среди них были тараканы – мадагаскарский, американский, а позднее добавились и другие виды. Со временем их стали показывать посетителям, выставляя в залах в отдельных стеклянных террариумах.

Для привлечения посетителей в зоопарке периодически проводили разные выставки, в том числе и коллекции беспозвоночных животных, преимущественно насекомых в энтомологических коробках, сделанных любителями и профессионалами – энтомологами нашего города. С 1995 г. зоопарк стал местом встреч и общения зоологов из воронежских вузов, школ и Воронежского заповедника.

Вопрос о создании зала беспозвоночных животных обсуждался в коллективе давно. В 2016 г. Воронежский зоопарк стал членом Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА), а в 2017 г. был принят в Союз зоопарков и аквариумов России (СОЗАР). Участие сотрудников зоопарка в различных мероприятиях этих организаций и общение с коллегами Московского и других зоопарков, а также поддержка со стороны департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области, ускорили оформление отдельного помещения для демонстрации этих животных.

Объекты и методы

В конце апреля 2018 г. был торжественно открыт зал «Беспозвоночные животные». Над созданием его активно работал весь



Рис. 1. Зал «Беспозвоночные животные», стена, посвящённая учёным-зоологам



Рис. 2. Часть коллекции научного отдела, в кабинете

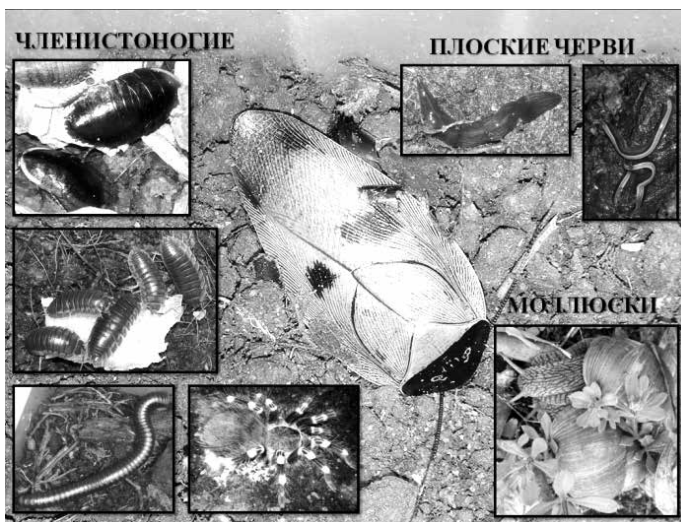


Рис. 3. Беспозвоночные животные, относящиеся к разным классам

коллектив зоопарка. Большую помощь в формировании коллекции оказали коллеги Московского зоопарка. Интерьер помещения оформлен в виде кабинета энтомолога XVIII–XIX вв., а одна из стен украшена информационными табличками, фотографиями и портретами отечественных и зарубежных учёных-натуралистов, занимавшихся беспозвоночными (рис. 1). Во время открытия зала «Беспозвоночные животные» посетители смогли ознакомиться более чем с 20 живыми видами в террариумах и 100 видами сухих беспозвоночных, размещенных в 10 энтомологических коробках. В тот же год в зоопарке была создана лаборатория беспозвоночных животных, для изучения, содержания и разведения демонстрационных и кормовых видов.

В 2019 г. по решению администрации Воронежского зоопарка и при согласии руководителя департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области, сотрудники Воронежского и Московского зоопарков начали создавать совместную рабочую программу по теме: «Разработка методик содержания и разведения в культуре редких видов беспозвоночных животных». Мероприятия проводили под руководством заведующего отделом энтомологии Московского зоопарка, руководителя «Рабочей группы по наземным и пресноводным беспозвоночным ЕАРАЗА и СОЗАР» М.В. Березина.

Для выполнения программы в 2019 г. началось изучение редких и исчезающих видов беспозвоночных животных в природе [1]. Это южнорусский тарантул, гладкая бронзовка, жук-олень, красотел пахучий, дыбка степная, толстун степной.

В 2020 г., с образованием научного отдела, в зоопарке появилась и стала развиваться новая коллекция беспозвоночных. С самого начала в ней было больше таксонов разного ранга, чем в основной – насекомые из разных отрядов, плоские ресничные черви, ракообразные, многоножки, паукообразные (рис. 2, 3).

Результаты и обсуждение

В октябре 2019 г. на седьмом Международном семинаре «Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариив» в Москве наши сотрудники сделали доклад о результатах по изучению в

природе, содержанию и разведению в условиях лаборатории зоопарка южнорусского тарангула и степной дыбки [2].

В 2020 г. сотрудник Воронежского зоопарка стал членом «Рабочей группы по наземным и пресноводным беспозвоночным животным ЕАРАЗА и СОЗАР».

В настоящее время в Воронежском зоопарке содержится свыше сотни видов беспозвоночных животных.

В зале «Беспозвоночные животные» демонстрируется около 20 видов, примерно столько же, сколько было при открытии.

За время существования коллекции научного отдела она постоянно пополнялась новыми видами, многие из которых в настоящее время успешно размножаются. На сегодняшний день в ней 120 видов, большую часть из которых составляют представители класса насекомых, а среди них наибольшим многообразием обладают тараканы (Blattodea) (75 видов, из которых дали потомство хотя бы один раз – 54) – как кормового назначения и декоративные, так и представляющие научный интерес. Отряд богомолы (Mantodea) – 2 вида, отряд жуки (Coleoptera) – 5 видов, отряд клопы (Heteroptera) – 1 вид: *Platymeris rhadamanthus*.

Класс высшие раки (Malacostraca), отряд равноногие (Isopoda), подотряд мокрицы (Oniscidea) – 11 палеарктических и экзотических видов, среди которых есть найденные и введённые в культуру (*Cilysticus albomaculatus*) нашим сотрудником. И два вида пресноводных крабов (отряд десятиногие Decapoda, семейство наземные крабы – Sesarmidae).

Класс паукообразные (Arachnida) – 5 видов: *Lasiadora parahibana*; *Psalmopoeus cambridgei*; *Steatoda paykulliana*; *Tliltocatl albopilosus*; *Tliltocatl vagans*.

Надкласс многоножки (*Myriapoda*) представлен двумя классами – губоногие (*Chilopoda*) и двупарноногие (*Diplopoda*) – всего 7 видов.

Тип плоские черви (Plathelminthes), класс ресничные черви (*Turbellaria*), отряд трёхветвисточишечные (*Tricladida*) – 4 вида: *Caenoplana bicolor*, *Caenoplana coerulea*, *Obama nungara* – наземные тропические планирии и *Planaria torva*, обитающая в естественных водоёмах нашей страны.

Среди беспозвоночных научного отдела помимо видов, хорошо известных в культуре и широко разошедшихся по коллекциям зоопарков, террариумов и любителей, есть виды, только появившиеся, нововведённые, которых лишь по нескольку особей содержат один – два человека по всей стране. Часто это виды, пойманные непосредственно в природе, в основном в разных тёплых странах с мягким климатом. Однако есть один вид мокриц (*Cilysticus albomaculatus*), описанный в России [3]. Он собран в начале осени 2020 г. в Теллермановской дубраве Борисоглебского района Воронежской области. Тараканы *Capucina patula*, *Neostylopyga sexpustulata* [4], *Calolamprodes sp.* (Вьетнам), *Gyna capucina*, *Therea nuptialis* (Индия, Pachmarhi) – без сомнения очень редкие, ценные с научной точки зрения и для содержания в террариумах, виды. Плоские черви лишь недавно появились в коллекциях. Например, *Obama nungara* была недавно найдена как случайный интродуцент в Крыму и пока не успела появиться у всех желающих.

Большая часть видов беспозвоночных успешно размножается в искусственных условиях. Одной из задач работы научного отдела является не только изучение, содержание и разведение, но и разработка приёмов и условий для демонстрации посетителям.

В 2021 г. по согласованию с дирекцией Московского зоопарка и руководством ЕАРАЗА и СОЗАР была утверждена рабочая программа НИР по теме: «Разработка методик содержания и разведения в культуре редких видов беспозвоночных животных» на 2021–2025 гг. В программе предусмотрена не только разработка методик содержания и разведения редких видов в неволе, но и наблюдение за ними в местах обитания.

В сентябре 2021 г. на выставке «Воронеж – город-сад 2021» три дня была представлена экспозиция «Беспозвоночные животные Воронежского зоопарка», где она вызвала живой интерес у посетителей всех возрастов.

В дальнейшем мы будем развивать коллекцию живых беспозвоночных: приобретать новые виды, относящиеся к разным таксонам, представляющие научный интерес, пригодные для показа посетителям, а также продолжим работу с краснокнижными видами в рамках программы по разработке методик содержания и разведения в культуре редких видов беспозвоночных животных.

Литература

1. Красная книга Воронежской области. Т. 2: Животные / Под ред. О.П. Негрובה, А.Д. Нумерова. Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. С. 211.
2. Голуб В.Б., Шестопалов А.Г., Масалькин А.И., Поляков В.А. Воронежский зоопарк, г. Воронеж, Россия, г. Волковыск, Беларусь. Предварительные результаты содержания и разведения южнорусского тарантула (*Lycosa singoriensis*) и степной дыбки (*Saga pedo*) в Воронежском зоопарке. Сборник материалов седьмого Международного семинара «Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариив». М., 2019.
3. Боруцкий Е.В. Наземные Isopoda юго-востока Европейской части СССР // Зоол. журн. 1957. Т. 36. Вып. 3. С. 467–478.
4. Анисюткин Л.Н. Новые данные о роде *Neostylopyga* Shelford, 1911 (Dictyoptera, Blattidae) с описанием нового вида из Лаоса // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89. № 3.
5. Карцев В.М., Фарафонова Г.В., Ахатов А.К. и др. Насекомые европейской части России. М.: Изд-во «Фитон XXI», 2013. 568 с.
6. Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариив: Мат-лы Шестого Междунар. семинара Московский зоопарк (г. Москва, 10 – 15 октября 2016 г.). М.: ООО «КолорВитрум», 2017. 296 с.

Глава II

**Вопросы ветеринарии
ДИКИХ ЖИВОТНЫХ**



Глобальная задача Союза зоопарков и аквариумов России – донести до потомков живые и генетически здоровые образцы редкой и исчезающей флоры и фауны.

Сохраняя животных в неволе, мы обязаны постоянно улучшать стандарты содержания наших питомцев, максимально приближая их к жизни в естественной среде обитания.

Этический Кодекс членов СОЗАР

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ ПРИ ОСТРОЙ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ *Clostridium septicum*

*Е.М. Бессонова¹, В.М. Шкарина¹, Т.Н. Сивкова², С.В. Волков²,
¹Пермский зоопарк, ²Пермский ГАТУ
ele.bess@yandex.ru*

Аннотация

Сохранение жизни и здоровья зоопарковых животных является приоритетной задачей ветеринарных специалистов, особенно тщательно необходимо профилактировать потенциально опасные для человека инфекционные заболевания, к которым относятся и многие клостридиозы. Патологоанатомическая картина при клостридиозах хорошо известна у сельскохозяйственных животных, тогда как для диких, включая гималайского медведя, она отсутствует, что обусловило актуальность работы. Проведены патологоанатомические, гистологические и микробиологические исследования трупа 32-летней самки гималайского медведя *Ursus thibetanus* G. Cuvier, 1823, павшей от острой инфекции *Clostridium septicum* (Macé 1889) Ford 1927. Патологоанатомическая картина: спленит, ишемия миокарда, катарально-геморрагический энтерит, гипертрофия миокарда, газовая эмболия сосудов печени, эндометрит. По гистологическому описанию – септический эндокардит, острый миокардит.

Ключевые слова: *гималайский медведь, зоопарк, Clostridium septicum, токсикоинфекция, патологические изменения*

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе зоопарки обладают огромным значением, выполняя природоохранную и просветительскую работу на пути к формированию новой экологической культуры, когда бережное отношение к природе и ответственность за сохранение

биоразнообразия видов и состояние окружающей среды является нормой [1]. Несмотря на всеобъемлющую зооветеринарную работу, в зоопарках иногда отмечаются случаи падежа животных, содержащихся в неволе, каждый из которых требует отдельного рассмотрения. Особенно актуальным становится вопрос предотвращения инфекционных заболеваний, часть из которых может быть общими для животных и человека. В то же время, информации, касающейся патологоанатомических изменений при вирусных и бактериальных инфекциях диких животных, в отечественной и зарубежной литературе крайне недостаточно, что и обусловило актуальность нашей работы, целью которой стало описание патоморфологических изменений органов и тканей павшей от острой клостридиозной токсикоинфекции самки гималайского медведя.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Вскрытие трупа самки гималайского медведя *Ursus thibetanus* G. Cuvier, 1823, павшей в Пермском зоопарке 27 октября 2021 г. в возрасте 32 лет проводили согласно ГОСТ Р 57547-2017. При этом для гистологического исследования отбирали образцы размером 1x1 см (печень, селезенка, почки и сердце), которые помещали в контейнеры с 10 %-ным формалином и доставляли в патогистологическую лабораторию Пермского ГАТУ. Гистологическое исследование выполняли согласно стандартной методике с применением окраски гематоксилином-эозином и по Граму. Просмотр микропрепаратов выполняли на микроскопе Meiji (Япония) с увеличением x40, x100, x400 и x1000 и фиксировали изображение при помощи камеры Vision (Канада).

Для микробиологического анализа свежие образцы органов и тканей доставили в Испытательную лабораторию ГБУВК «Пермский ветеринарный диагностический центр», где были проведены исследования на сальмонеллез согласно МУ 4.2.2723-10 и анаэробы по ГОСТ 26503-85.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Самка гималайского медведя по кличке Мотильда была изъята из естественной среды в 1989 г. медвежонком, после чего всю жизнь находилась в Пермском зоопарке. Прижизненно ей были диагностированы хронический панкреатит, хроническая почечная недостаточность, которые контролировали с помощью соответствующей терапии. Гибель животного произошла внезапно, накануне отмечали нормальную активность и аппетит.

Вскрытие проводили в тот же день по вышеуказанному протоколу. Трупное окоченение отсутствовало, видимые слизистые оболочки имели цианотичность. Масса тела 200 кг, упитанность выше среднего, в подкожной клетчатке отмечено большое количество жировой ткани. Толщина жира в области спины до 15 см.

При вскрытии внутренние органы расположены анатомически правильно, в брюшной полости выявлено небольшое количество несвернувшейся жидкости красного цвета. Печень темно-вишневая, плотная, с притупленными краями. С поверхности её разреза стекала жидкость красного цвета с пузырьками газа.

Почки характерного строения, серо-коричневые, плотные, капсула снимается легко. На поверхности отмечены многочисленные точечные и полосчатые кровоизлияния. Граница коркового и мозгового вещества выражена нечётко.

Селезёнка имела размеры 30x10x5 см. Поверхность гладкая, темно-вишнёвая с выраженным зеленоватым оттенком. Консистенция тестоватая, при сдавливании ощущалась крепитация, с разреза обильно стекала жидкость красного цвета с пузырьками газа.

Пищевод пустой. В желудке содержались остатки непереваренной пищи. Тонкий отдел кишечника сильно вздут, пустой, на его серозной оболочке расположено большое количество точечных и полосчатых кровоизлияний, а слизистая имела варианты окраски от красного до темно-вишневого цвета. Толстый отдел кишечника наполнен небольшим количеством оформленных фекальных масс.

Яичники без особенностей. Матка с серо-розовой серозной оболочкой, в полости органа обнаружено небольшое количество белой

сметанообразной слизи. Слизистая оболочка матки рыхлая, серого цвета.

Органы грудной полости расположены анатомически правильно. В ней имеется небольшое количество жидкости красного цвета. Сердце округлой формы, верхушка сглажена. В полости перикарда присутствовала прозрачная жидкость. На эпикарде виднелись белые очаги. Миокард темно-красный плотный, на его разрезе и на эндокарде находилось множество точечных кровоизлияний. Соотношение толщины стенок правого и левого желудочков 1:3.

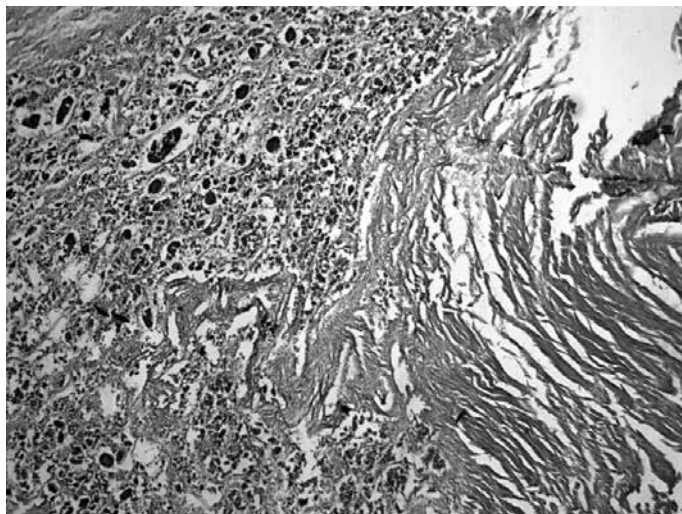
Легкие неспавшиеся, тестоватые, с резко ограниченными розовыми и бордовыми участками. В паренхиме просматриваются множественные точечные кровоизлияния.

По результатам патологоанатомического вскрытия были поставлены следующие диагнозы: сплениит, ишемия миокарда, катарально-геморрагический энтерит, гипертрофия миокарда, газовая эмболия сосудов печени, эндометрит. Заключение вскрытия – смерть животного наступила в результате острой сердечной недостаточности вследствие интоксикации, предположительно вызванной анаэробной микрофлорой.

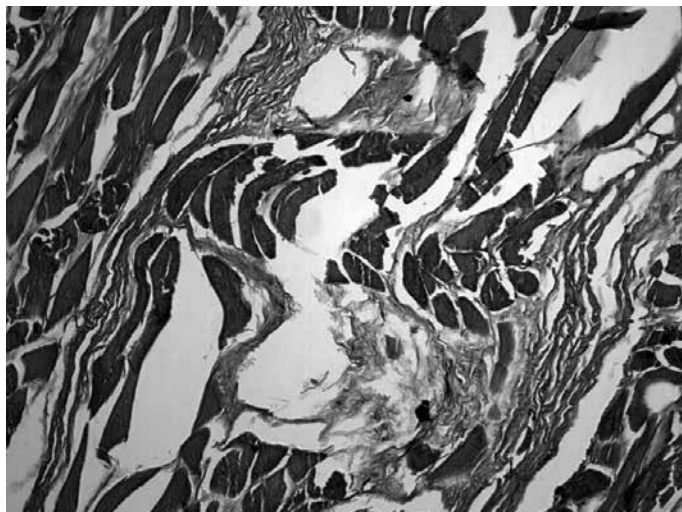
Результатами лабораторных испытаний предположение о наличии микробной интоксикации было подтверждено, так как из представленных образцов микробиологическими, культуральными и биологическими методами была выделена и идентифицирована *Clostridium septicum* (Macé 1889) Ford 1927, тогда как другие токсикоинфекции, включая сальмонелл, не обнаружены.

Несмотря на широкое распространение клостридий в природе [2, 3], в научной литературе на данный момент зафиксировано только два случая описания патологоанатомической картины у бурых медведей при клостридиозах [4, 5], тогда как подобных случаев у гималайских медведей не зарегистрировано. В связи с этим особый интерес представляет именно гистологическое описание поражённых органов и тканей.

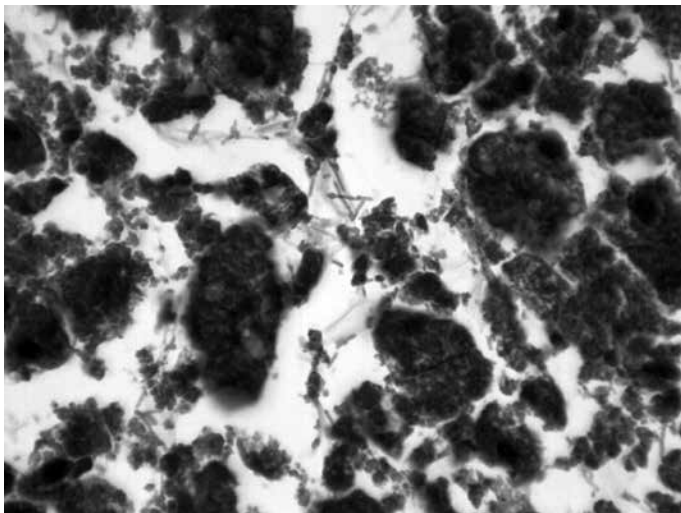
Наиболее выраженные изменения зафиксированы в тканях сердца. На наружном и внутреннем листках перикарда регистрировали полнокровие артерий и вен, наличие нейтрофильной инфильтрации. На эпикарде просматривались массивные фибринозные наложения



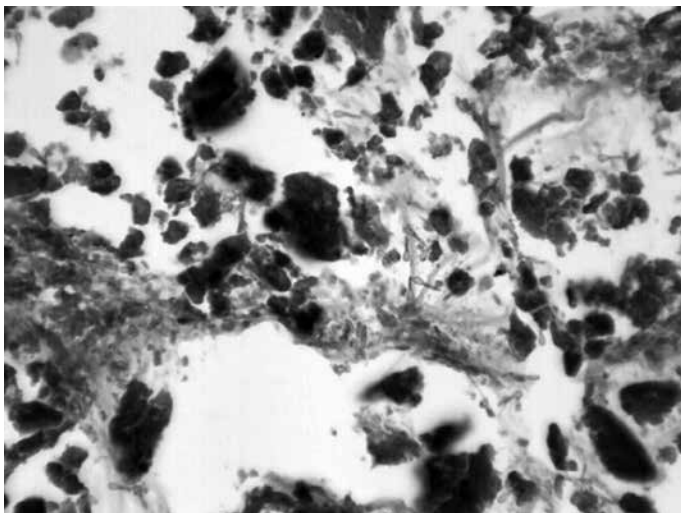
*Рис. 1. Острый экссудативный фибринозный перикардит.
Окраска Гематоксилин-Эозин. Увел. x100*



*Рис. 2. Острый миокардит.
Окраска Гематоксилин-Эозин. Увел. x100*



*Рис. 3. Клостридии в паренхиме печени.
Окраска Гематоксилин-Эозин. Увел. x1000*



*Рис. 4. Клостридии в паренхиме почки.
Окраска Гематоксилин-Эозин. Увел. x1000*

в виде переплетения нитей, а также выраженная нейтрофильная инфильтрация. В тканях миокарда отмечали отёк, массивные некротические очаги некроза, со значительной фрагментацией миофибрилл, в некоторых полях зрения присутствовала диффузная гранулоцитарная инфильтрация, преимущественно эозинофильная. Примечательно, что в отложениях фибрина в эндокарде содержались скопления Грамположительных кластридий с крупной спорой, расположенной терминально.

Представленная патологическая картина в сердце является характерной для септического эндокардита, а также острого экссудативного фибринозного перикардита (рис.1) и острого эозинофильного миокардита (рис. 2). Указанные патологии в результате стали причиной диастолической дисфункции, снижения сократимости миокарда, приведшей к систолической дисфункции левого желудочка, желудочковой аритмии, разрушению клапанов сердца и к острой сердечной недостаточности.

По гистологическому описанию заключение о смерти соответствовало смерти животного в результате септического шока и прогрессирующей сердечной недостаточности.

В других паренхиматозных органах (печень, селезенка, почки), направленных для гистологического анализа, произошел быстрый посмертный лизис клеток, ввиду чего адекватная интерпретация микропрепаратов стала невозможной. При этом, в тканях во всех случаях хорошо визуализировали бактерии *Cl. septicum* (рис. 3, 4).

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате комплексных патологоанатомических и гистологических исследований трупа самки гималайского медведя из Пермского зоопарка установлено, что гибель животного произошла по причине острой сердечной недостаточности, вызванной токсикоинфекцией *Cl.septicum*, сопровождающейся быстрым лизисом всех тканей и органов.

Для предотвращения последующих случаев гибели животных необходимо провести комплекс профилактических мер по дезинфекции помещений, где находилось животное, место проведённого

вскрытия, дезинфекции уборочного инвентаря, кормушек и поилок. Провести дератизацию. Обратить внимание на качество сена, используемого для подстилки животных.

Литература

1. Об этом сообщает «Рамблер». [Электронный ресурс]. URL: https://news.rambler.ru/ecology/38012797/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=-copylink (Дата обращения 13.01.2022).
2. *Урзуев К.Р.* Клостридиозы животных // М.: Россельхозиздат, 1987. С.183.
3. *Джавадов Э.Д., Новикова О.Б., Женихова Н.И., Безбородова Н.А.* Клостридиозы // БИО. 2020. № 6(237). С. 25–31.
4. *Balseiro A., Oleaga Á., Polledo L., Aduriz G., Atxaerandio R., Kortabarría N., GarcíaMarín J.F.* *Clostridium sordellii* in a brown bear (*Ursus arctos*) from Spain // J. Wildl. Dis. 2013. Vol. 49 (4). P. 1047–1051. doi: 10.7589/2013-03-065.
5. *Schlohsarczyk E.K., Schmidt N., Prenger-Berninghoff E., Herkommer L.F., Henrich M.* Fatal bacterial septicaemia after immobilisation of a captive brown bear (*Ursus arctos*) // Vet. Record. 2020. Vol. 8, Issue 4.

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ОТДЕЛА ЗООПАРКА

*С.О. Гершов,
Фонд «Госпиталь Дикой Природы»
wildnhospital@gmail.com*

Аннотация

Рассматриваются проблемы анестезиологического обеспечения зоопарковских животных. Дается обзор применяемых в анестезиологии животных препаратов, рекомендации по комплектованию ветеринарной службы зоопарков необходимым оборудованием.

Ключевые слова: *дикие и зоопарковые животные, иммобилизация, общая анестезия (zoo and wildlife animals, immobilization, general anesthesia).*

Ветеринарная служба – одно из важнейших подразделений современного зоопарка. Эффективная работа ветеринарных врачей обеспечивает здоровье, благополучие и сохранность коллекции. Кроме того, ветеринария зоопарковых животных – это активно развивающееся во всём мире научное направление. И, наконец, красивая и грамотная лечебная работа – это всегда привлекательный инфо-повод для прессы, инструмент влияния на формирование общественного мнения о зоопарке.

Большинство российских зоопарков располагает крупными и разнообразными в биологическом аспекте коллекциями. Амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие – каждый из этих классов обладает специфическими особенностями и значимой межвидовой вариабельностью биологии содержания, кормления и ветеринарного сопровождения.

Не секрет, что работа ветеринарного врача с такими животными часто сопряжена с необходимостью проведения общей анестезии. Даже выполнение таких процедур, как клинический осмотр, взятие биологических образцов, рентгенография или ультразвуковое

исследование у хищников, копытных, приматов и многих других животных, невозможно без использования общего наркоза. Кроме того, даже у тех пациентов, которых для обследования возможно зафиксировать вручную, существует ряд диагностических процедур, которые невозможно выполнить без анестезии. Например, целиоскопия у птиц и рептилий является золотым стандартом в диагностике целого ряда заболеваний, применяется для диагностики половой принадлежности и также никаким образом не может быть выполнена без общей анестезии. Ну и наконец, проведение хирургических операций, подчас длительных и сложных, требует особого подхода к анестезиологическому сопровождению таких случаев.

Таким образом, укомплектование ветеринарного отдела грамотными специалистами и всем необходимым оборудованием для проведения общей анестезии является крайне важным условием успешной работы всего зоопарка. Именно этим двум аспектам – подготовке специалистов и материальному оснащению будет посвящена основная часть доклада.

НЕМНОГО О СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

В гуманной медицине анестезиология и реаниматология как отдельная практическая дисциплина появилась в 50-х – 60-х годах прошлого столетия. С тех пор во всех медицинских вузах существуют специализированные кафедры, а этот предмет преподаётся как отдельная дисциплина и занимает не менее одного учебного года. Для узких специалистов существует программа ординатуры. Совсем по-другому дело обстоит в ветеринарных учебных заведениях нашей страны. На сегодняшний день ни в одном из вузов не существует ни кафедры, ни отдельного курса по анестезиологии. Студенты, окончившие учебное заведение, в лучшем случае, имеют крайне поверхностное представление об анестезиологии вообще, и уж тем более об её особенностях у зоопарковых животных. Вдобавок к этому полностью отсутствуют как кафедры, так и преподаватели по ветеринарной медицине диких и зоопарковых животных.

Такая ситуация обуславливает практически полное отсутствие специалистов-анестезиологов, способных профессионально работать с разнообразными представителями животного мира зоопарковых коллекций.

Выходом из этой ситуации на сегодняшний день является только направление действующих специалистов на курсы последипломного образования по специализации «анестезиология».

Так, например, в 2020 и 2021 гг. такие курсы были проведены на базе «Академии Московского Зоопарка» и получили высокую оценку слушателей.

О ПРЕПАРАТАХ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Бесспорно, всем нам очень хочется, чтобы наркоз был простой и безопасной процедурой, не вызывающей осложнений и никогда не приводящей пациента к летальному исходу. Но, к сожалению, так называемого «идеального анестетика» в мире пока не существует. Любой из препаратов для общей анестезии обладает определённым набором негативных побочных эффектов. Многие из препаратов, так или иначе, влияют на дыхательную функцию, сосудистый тонус, сердечную деятельность, гемодинамику и гомеостаз. Поэтому сейчас в мировой практике применяется концепция так называемого многокомпонентного наркоза с использованием нескольких препаратов из разных фармакологических групп. Эти комбинации позволяют за счёт снижения дозы каждого из компонентов снизить их отрицательные эффекты на организм пациента. Такой же концепции должны придерживаться и мы в своей работе с зоопарковыми животными, а это значит, что в арсенале анестезиолога должен быть широкий выбор препаратов разных фармакологических групп.

Кроме того, большое видовое разнообразие зоопарковых коллекций обязывает нас помнить о том, что один и тот же препарат может действовать абсолютно не одинаково на разных животных. За счёт особенностей биохимических процессов и кардинального отличия строения или распределения рецепторов, какой-либо из препаратов у определённого вида животного может не действовать вовсе или, наоборот, вызвать неконтролируемые реакции с угнетением

жизненно важных функций. Все эти особенности на сегодняшний день неплохо изучены и подробно описаны в литературе.

Вот почему так важно, чтобы анестезиолог зоопарка имел возможность выбора препаратов, и, ориентируясь на особенности конкретного пациента, смог составить наиболее оптимальный, безопасный и эффективный протокол анестезии. Важно, чтобы ветеринарный отдел имел возможность официально использовать в работе семь основных групп препаратов: альфа-2-агонисты, диссоциативные анестетики, бензодиазепины, производные фенотиазина, опиоиды, анестетики ультракороткого действия и препараты для ингаляционной анестезии.

ОБОРУДОВАНИЕ

Успешность проведения анестезии зависит не только от профессионализма врача и использованных препаратов, но и от наличия специального оборудования, которое способно надёжно контролировать состояние пациента во время наркоза, а также, в случае необходимости, и поддержать его жизненно важные функции.

Существуют пять основных параметров, которые подлежат непрерывному мониторингу во время общей анестезии. Это температура, артериальное давление, электрическая активность сердца (ЭКГ), концентрация CO₂, насыщение крови кислородом. Многофункциональные мониторы пациента, которые в непрерывном режиме будут измерять все пять вышеперечисленных показателей, просто незаменимы в операционной. В ситуациях, когда работа проводится в вольере и применить такой монитор нет возможности, необходимо использовать компактные приборы: пульсоксиметр, капнометр, аппарат для измерения АД.

Поскольку мы придаём большое значение пяти вышеперечисленным параметрам и прилагаем все усилия для их непрерывного мониторинга, мы должны иметь средства, чтобы быстро и эффективно бороться с их возможными нарушениями.

Например, при значительных отклонениях показателей газообмена: гипоксемии или гиперкапнии нужно задействовать источник

кислорода и средства вспомогательной вентиляции или аппарат ИВЛ. В противном случае пациент может погибнуть.

И так со всеми пятью витальными функциями – мы должны иметь в наличии средства и оборудование для того, чтобы эффективно противостоять возникшим осложнениям.

Алгоритмы действий и минимальный список необходимого оборудования прописан в стандартах по анестезиологии СРО «Национальная Ветеринарная Палата».

Подводя итоги, можно сказать, что ветеринарный отдел зоопарка должен обладать оборудованием для:

- Дистанционной иммобилизации.
- Мониторинга витальных функций пациента.
- Наркотно-дыхательной аппаратурой, предназначенной для работы с пациентами разных таксономических групп и размеров.

Принципы выбора оборудования будут подробно рассмотрены в сообщении.

КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ: НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

*Р. Я. Гильмутдинов¹, А. В. Малёв²,
Г. Н. Спиридонов³, А. К. Галиуллин¹*

*¹ ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»; ²МБУК «Казанский зооботанический сад», ³ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности
E-mail: gilmrust@rambler.ru*

Аннотация

Расширенное вторжение людей в места обитания диких животных, изменение землепользования в тропических и субтропических регионах, глобализация сельского хозяйства и торговли, скопление представителей различных природных видов на фермах по их выращиванию активизируют процесс передачи коронавирусов как среди животных, относящихся к различным таксонам, так и собственно людям. Между тем, «изученность природных резервуаров коронавирусов на территории Российской Федерации выглядит удручающе». Более того, фактически работы по коронавирусной инфекции дикой фауны, тем более обобщающего характера, за исключением единичных публикаций статейного формата, вообще отсутствуют. Сложность экологической, социальной и экономической составляющих этиологии коронавирусных заболеваний требуют широкого междисциплинарного подхода.

Ключевые слова: *коронавирусы, дикие животные, SARS, MERS, COVID-19, птицы, млекопитающие, грызуны, кошачьи.*

Потенциальные зоонозные модели передачи коронавирусной инфекции у млекопитающих зависят от числа филогенетически различных хозяев. Показано зоонозное происхождение 44 % коронавирусов (CoVs), которые у млекопитающих эволюционируют

адаптируясь как к конкретным таксонам, так и к случайному эволюционному паттерну, что предполагает легкую их передачу от разных видов млекопитающих. Продемонстрирована также броуновская филогенетическая структура распространения CoVs в отрядах рукокрылых, зайцеобразных, хищных и парнокопытных со случайным происхождением внутри класса Mammalia. Предположительно этот эволюционный паттерн объясняется высокой пластичностью коронавируса применительно к заражению видов из этих отрядов. Таким образом, они могут мутировать и развиваться в новых типах хозяев, которые затем становятся резервуарами инфекции [3].

Среди млекопитающих CoVs наиболее разнообразные у рукокрылых, распространены по всему миру и встречаются на всех континентах, кроме Антарктиды [6]. С экологической точки зрения коронавирус, связанный с летучими мышами (Microchiroptera), зависит от более высоких размеров их популяции в период размножения, что увеличивает фекально-оральную передачу и подчеркивает необходимость защиты их от вмешательства человека в естественную среду обитания [11]. У летучих мышей несколько вирусов могут одновременно сосуществовать в организме бессимптомно [6], тогда как у других видов млекопитающих даже один вирус может вызывать многочисленные проблемы со здоровьем [35].

Показано тесное филогенетическое родство SARS-CoV-2 с Pangolin-CoV и BatCoV RaTG13 (SARS-related coronaviruses), однако его происхождение напрямую с яванскими панголинами (*Manis javanica*), фактически инфицированными Pangolin-CoV, не связывают [3].

По мнению Львова и соавт. (2020), CoVs начали формировать генфонд, взаимодействуя с амфибиями и, в основном, рукокрылыми, в третичном периоде (110–85 млн лет назад), перейдя в последующем на парнокопытных (эоцен, 70–60 млн лет назад) и лишь 10–2 тыс. лет до н.э. приобретя способность к респираторной передаче. Представителей подсемейства Letovirinae, адаптированных к амфибиям, авторы относят, предположительно, к реликтовым видам, формирование которых могло начаться в девоне палеозойской эры (около 400 млн лет назад) [1].

Спайк-белок определяет тропизм и инфекционность CoVs, является ключевым детерминантом специфичности хозяина и SARS-CoV.

Протеазы клетки расщепляют его на две субъединицы: N концевую S1, содержащую рецепторсвязывающий домен (receptor binding domain – RBD), и C концевую трансмембранную S2, состоящую из трансмембранного домена и пептида для слияния и содержащую гептадные повторы 1 и 2 (heptad repeat 1 и 2 – HR1 и HR2 соответственно). Этот тримерный белок с закрепленной оболочкой, отвечает за связывание человеческого ACE2 (Human ACE2 – hACE2) как основной рецептор для закрепления и проникновения вируса. Спайк-белок SARS-CoV кроме того связывает лектины C-типа, такие как DC-Sign и/или L-Sign, в качестве корецептора [18, 36]. Стыковка и проникновение SARS-CoV сильно зависят и от расщепления трансмембранной протеазы/серинового подсемейства 2 (Transmembrane protease, serine 2 – TMPRSS2) S и ангиотензин-конвертирующего фермента 2 (Angiotensin-Converting Enzyme 2 – ACE2) или (в русской версии) ангиотензин-превращающего фермента 2 (АПФ2), особенно в дыхательных путях и альвеолярных участках, а также расщепления катепсином L и последующей активации слияния S2 [4, 14, 31]. Обсуждая CoVs, необходимо четко дифференцировать их таксономический уровень. Так, члены и семейства Coronaviridae, и подсемейства Orthocoronavirinae (синоним: Coronavirinae), и родов Coronavirus в принципе считаются коронавирусами. Более того, достаточно длительное время, а некоторые ученые и сейчас, рассматривают нидовирусы низших позвоночных (от рыб до рептилий) как CoVs.

Еще в 2015 году, анализируя последствия вспышек SARS и MERS как урок, приподнесенный природой человечеству, прогнозировали передачу и распространение CoVs животных на человека в будущем [12]. В качестве средств борьбы с этим явлением предлагалось разработать стратегии быстрой диагностики и оценки способности к межвидовой передаче CoVs животных, особенно летучих мышей.

CoVs как патогены рассматривались в ветеринарной медицине с 1930 годов и большинство из них, за редким исключением, имеют кишечную локализацию. До 1960-х годов CoVs считались исключительно «птичьими респираторными вирусами», тогда как их этиологическая роль значительно шире. В частности, только у млекопитающих в качестве хозяев CoVs выступают свиньи, собаки, кошки,

крупный рогатый скот, грызуны, летучие мыши, верблюды, сурки, дикобразы, люди и т.д. [2]. Такая ситуация сохранялась вплоть до начала XXI века. Примерно до 2010 года CoVs исследовались в основном при болезнях куриц (*Gallus gallus*) и индеек (*Meleagris gallopavo*) [7], хотя представляли уже серьёзную ветеринарную проблему не только для птицеводства, но и свиноводства. В эпидемиологическом плане, как особо опасные патогены, несущие риск зоонозных и эмерджентных инфекционных заболеваний человека, они практически не рассматривались, т.е. эпидемиологов и других специалистов здравоохранения не беспокоили. На их долю в структуре острых респираторно-вирусных инфекций (ОРВИ) людей приходилось примерно 15 % всех случаев и первый CoV человека изначально был выделен от больного именно с таким диагнозом [32]. Вызванные CoVs инфекции могут проявляться также в виде неврологических заболеваний [33, 34].

Исторически сложилось так, что общественное здравоохранение, фундаментальная наука и, даже, ветеринария в значительной степени были сосредоточены на обнаружении, локализации, обработке и анализе вирусов, патогенных в первую очередь для человека и, в меньшей степени, для продуктивных сельскохозяйственных животных. Такой подход называют реактивным (a reactive approach) [15]. Изучение и определение их биологических характеристик в контексте всего природного разнообразия как вида никогда не являлось приоритетом.

Помимо видов, которые на слуху у специалистов, к экспериментальному заражению штаммом SARS-CoV Urbani восприимчивы все виды кошачьих, хорьки, многие виды обезьян, мышей и другие животные [23].

К 2006 году была доказана подверженность заражению SARS-CoV или родственными ему вирусами более 10 видов млекопитающих. Это гималайская цивета (*Paguma larvata*), енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*), китайский хорьковый барсук (*Melogale moschata*) [16], яванский макак (*Macaca fascicularis*), макак-резус (*Macaca mulatta*), гривет (*Chlorocebus aethiops*) [5], фретка (*Mustela furo*) [23], сирийский хомячок (*Mesocricetus auratus*) [29], морская свинка (*Cavia porcellus*) [22], домовая мышь (*Mus musculus*) [29]

и др. Линия клеток легкого норки (Mv1Lu) имеет SARS-CoV-экспрессирующий функциональный рецептор-фермент, участвующий в преобразовании ACE2 для проникновения вируса [13, 17, 25]. Учитывая восприимчивость нечеловекообразных обезьян и сирийских хомячков, их рекомендуется использовать в качестве экспериментальных животных непосредственно для моделирования инфекции SARS-CoV-2 без трансгенной операции.

Биологи из Великобритании и Малайзии [20] провели компьютерное моделирование восприимчивости к SARS-CoV-2 215 видов животных и выяснили вероятность их заболевания (пороговые значения рисков заражения) COVID-19. Сделанные ими выводы в основном согласуются с результатами лабораторных экспериментов, а также зарегистрированными случаями инфекции. Авторы обнаружили, что рыбы, рептилии и птицы не подвержены заражению, а вот большинство млекопитающих потенциально могут быть инфицированы. Акцент в исследованиях делался на взаимодействие спайк-белка SARS-CoV-2 с ACE2, хотя изучалось участие и других белков хозяина. Оценивалась способность мутаций ACE2 усиливать или ослаблять связь между белками вируса и его хозяина. Выяснилась потенциальная восприимчивость к инфекции 26 видов млекопитающих, регулярно контактирующих с людьми. В частности, это человекообразные обезьяны – шимпанзе (*Pan sp.*), в том числе бонобо (*Pan paniscus*); гориллы (*Gorilla sp.*) и орангутаны (*Pongo sp.*), прочность связывания белков которых сопоставима с человеческими.

Другая международная группа ученых [9], чтобы понять пути передачи и чувствительность к SARS-CoV-2 у 410 видов позвоночных животных, использовали уникальный набор данных последовательностей их ACE2, включая 252 вида млекопитающих, для изучения сохранения ACE2 и его потенциала в качестве рецептора SARS-CoV-2. Разработана оценка связывания с пятью категориями, основанную на консервационных свойствах 25 аминокислот, важных для связывания между ACE2 и спайк-белком SARS-CoV-2. Только млекопитающие попали в категорию от среднего до очень высокого уровня, и только обезьяны Старого Света (*Catarrhini*) – в категорию очень высокого уровня, что позволяет предположить их подверженность

высокому риску заражения SARS-CoV-2. Обнаружена значительная корреляция количества прогнозируемых неблагоприятных изменений с оценкой связывания. Применительно к человеческой популяции обнаружены только редкие (частота менее 0,001) варианты в 10/25 сайтах связывания. Кроме того, выявлены важные сигналы отбора и ускоренной эволюции кодирующей последовательности ACE2 у всех млекопитающих и специфичные для линии летучих мышей. При последующем подтверждении дополнительными экспериментами эти результаты позволяют идентифицировать промежуточные виды хозяев SARS-CoV-2, провести адекватный выбор животных моделей COVID-19.

Из 43 видов отряда хищных 9 имели среднюю, 9 – низкую, а 25 – очень низкую чувствительность. Средние оценки отмечались исключительно у кошачьих (Felidae), включая уссурийского тигра (*Panthera tigris altaica*). Из 13 видов обезьян, средняя чувствительность имела место у 10 видов Нового Света и трех лемуров. Очень высокая степень риска заражения предполагалась у шимпанзе, бонobo и горилл.

Из 45 видов грызунов 11 получили среднюю оценку. 21 из 30 рассмотренных видов парнокопытных, включая несколько значимых диких жвачных, таких как бизон (*Bison bison*), водяной буйвол (*Bubalus bubalis*), масайский жираф (*Giraffa camelopardalis tippelskirchii*) и оронго (*Pantholops hodgsonii*); характеризовались низким уровнем чувствительности. Высокий риск заражения был у белохвостых оленей (*Odocoileus virginianus*); представителей отряда неполнозубых (*Pilosa*), а именно гигантского (*Murmcosphaga tridactyla*) и четырехпалого (*Tamandua tetradactyla*) муравьедов и некоторых китообразных, например, афалин (*Tursiops truncatus*). Виды со средними значениями также включали двух из трех зайцеобразных и одного китообразного.

Относительно недавно в обзорных работах по зоонозам ежей (*Erinaceidae*) [28] CoVs даже не упоминались. Поскольку большинство альфа – и бетакоронавирусы обнаружены у насекомоядных летучих мышей, логичен был поиск их у ежей, в частности европейских (*Erinaceus europaeus*), как насекомоядных животных, принадлежащих к отряду, родственному рукокрылым [26].

В 2014 году вирусологи Боннского университета сообщили об идентификации в образцах фекалий европейских ежей, выращенных в приюте для животных на севере Германии, бетакоронавирус клада С, близкого к SARS-CoV [8]. Вирус предварительно обозначили как Eginaceus CoV (EriCoV). Все выявленные штаммы, а именно EriCoV/2012-68/GER/2012, EriCoV/2012-216/GER/2012, EriCoV/2012-174/GER/2012, EriCoV/2012-51/GER/2012, продемонстрировали отдаленную филогенетическую связь с MERS-CoV.

Позже аналогичный бетакоронавирус того же клада обнаружен у ежей этого вида последовательно во Франции – общая распространенность инфекции 50 % [24], Великобритании – 10,8 % [30], Италии – 58,3 % [10], Германии – 58,9 % [8]. Выявление MERS-related CoVs у ежей в перечисленных странах позволяет рассматривать это млекопитающее как резервуар бетакоронавирусов, а именно EriCoVs, в диких европейских его популяциях, где он широко распространен.

С момента первого обнаружения коронавируса у ежей [8] их европейский вид был обозначен как возможный дополнительный резервуар эмерджентных MERS-подобных CoVs в дикой природе с потенциальными последствиями для общественного здравоохранения. С эпидемиологической точки зрения наблюдаемая в этих странах высокая распространенность EriCov предполагает значительную роль европейского ежа в районах исследования в качестве естественного резервуара этого вируса, способного к инфицированию, репликации и экскреции. Также это позволяет рассматривать ежей как хронических носителей вируса, наподобие альфакоронавирусов, заражающих летучих мышей [19].

Очень аккуратно и осторожно надо относиться к прогнозам относительно COVID-19 для России, которые, к сожалению, в начале эпидемии оказались не только разноречивы, но и противоречивы.

Литература

1. Львов Д.К., Гулюкин М.И., Забережный А.Д., Гулюкин А.М. Формирование популяционного генофонда потенциально угрожающих биобезопасности зоонозных вирусов // *Вопр. вирусол.* 2020 с. Т. 65 (1). С. 243–258.
2. Нетесов С.В. Коронавирусы: кто съел летучую мышь? // *Троицкий вариант.* 21 апреля 2020.
3. Andersen K., Rambaut A., Lipkin W. et al. The proximal origin of SARS-CoV-2 // *Nat. Med.* 2020. Vol. 26 (4). P. 450–452.
4. Bosch B., Bartelink W., Rottier P. Cathepsin L functionally cleaves the severe acute respiratory syndrome coronavirus class I fusion protein upstream of rather than adjacent to the fusion peptide // *J. Virol.* 2008. Vol. 82. P. 8887–8890.
5. Bukreyev A., Lamirande E., Buchholz U. et al. Mucosal immunisation of African green monkeys (*Cercopithecus aethiops*) with an attenuated parainfluenza virus expressing the SARS coronavirus spike protein for the prevention of SARS // *Lancet.* 2004. Vol. 363 (9427). P. 2122–2127.
6. Calisher C., Childs J., Field H. et al. Bats: Important reservoir hosts of emerging viruses // *Clin. Microbiol. Rev.* 2006. Vol. 19 (3). P. 531–545.
7. Cook J., Jackwood M., Jones R. The long view: 40 years of infectious bronchitis research // *Avian Pathol.* 2012. Vol. 41 (3). P. 239–250.
8. Corman V., Kallies R., Philipps H. et al. Characterization of a novel betacoronavirus related to middle east respiratory syndrome coronavirus in european hedgehogs // *J. Virol.* 2014b. Vol. 88 (1). P. 717–724.
9. Damas J., Hughes G., Keough K. et al. Broad Host Range of SARS-CoV-2 Predicted by Comparative and Structural Analysis of ACE2 in Vertebrates // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2020. Vol. 117 (36). P. 22311–22322.
10. Delogu M., Cotti C., Lelli D. et al. Eco-Virological Preliminary Study of Potentially Emerging Pathogens in Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) Recovered at a Wildlife Treatment and

- Rehabilitation Center in Northern Italy // *Animals* (Basel). 2020. Vol. 10 (3). P. 407.
11. Drexler J., Corman V., Drosten C. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS // *Antiviral Research*. 2014. Vol. 101. P. 45–56.
 12. Ge X.-Y., Hu B., Shi Z.-L. Bat coronaviruses // In: Wang L.-F., Cowled C. (Eds.) *Bats and Viruses: A New Frontier of Emerging Infectious Diseases*. John Wiley Sons Inc.; Hoboken, NJ, USA: 2015. P. 127–155.
 13. Gillim-Ross L., Taylor J., Scholl D. et al. Discovery of novel human and animal cells infected by the severe acute respiratory syndrome coronavirus by replication-specific multiplex reverse transcription-PCR // *J. Clin. Microbiol.* 2004. Vol. 42. P. 3196–3206.
 14. Glowacka I., Bertram S., Müller M. et al. Evidence that TMPRSS2 activates the severe acute respiratory syndrome coronavirus spike protein for membrane fusion and reduces viral control by the humoral immune response // *J. Virol.* 2011. Vol. 85. P. 4122–4134.
 15. Gorbalenya A., Baker S., Baric R. et al. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2 // *Nature Microbiology*. 2020. Vol. 5 (4). P. 536–544.
 16. Guan Y., Zheng B., He Y. et al. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in southern China // *Science*. 2003. Vol. 302 (5643). P. 276–278.
 17. Heller L., Gillim-Ross L., Olivieri E., Wentworth D. *Mustela vison* ACE2 functions as a receptor for SARS-coronavirus // *Adv. Exp. Med. Biol.* 2006. Vol. 581. P. 507–510.
 18. Jeffers S., Tusell S., Gillim-Ross L. et al. CD209L (L-SIGN) is a receptor for severe acute respiratory syndrome coronavirus // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2004. Vol. 101. P. 15748–15753.
 19. Jeong J., Smith C., Peel A. et al. Persistent infections support maintenance of a coronavirus in a population of Australian bats (*Myotis macropus*) // *Epidemiol. Infect.* 2017. Vol. 145 (19). P. 2053–2061.

20. Lam S., Bordin N., Waman V. et al. SARS-CoV-2 spike protein predicted to form complexes with host receptor protein orthologues from a broad range of mammals // *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10 (1). 15 p.
21. Li B., Tang Q., Cheng D. et al. Using siRNA in prophylactic and therapeutic regimens against SARS coronavirus in Rhesus macaque // *Nature Med*. 2005. Vol. 11. P. 944–995.
22. Liang L., He C., Lei M. et al. Pathology of guinea pigs experimentally infected with a novel reovirus and coronavirus isolated from SARS patients // *DNA Cell Biol*. 2005. Vol. 24 (8). P. 485–490.
23. Martina B., Haagmans B., Kuiken T. et al. Virology: SARS virus infection of cats and ferrets // *Nature*. 2003. Vol. 425 (6961). P. 915.
24. Monchatre-Leroy E., Boué F., Boucher J. et al. Identification of Alpha and Beta Coronavirus in Wildlife Species in France: Bats, Rodents, Rabbits and Hedgehogs // *Viruses*. 2017. Vol. 9 (12). E364. <https://doi.org/10.3390/v9120364>
25. Mossel E., Huang C., Narayanan K. et al. Exogenous ACE2 expression allows refractory cell lines to support severe acute respiratory syndrome coronavirus replication // *J. Virol*. 2005. Vol. 79 (6). P. 3846–3850.
26. Onuma M., Cao Y., Hasegawa M., Kusakabe S. A Close Relationship of Chiroptera with Eulipotyphla (Core Insectivora) Suggested by Four Mitochondrial Genes // *Zool. Sci*. 2000. Vol. 17. P. 1327–1332.
27. Qin C., Wang J., Wei Q. et al. An animal model of SARS produced by infection of *Macaca mulatta* with SARS coronavirus // *J. Pathol*. 2005. Vol. 206 (3). P. 251–259.
28. Riley P., Chomel B. Hedgehog zoonoses // *Emerg. Infect. Dis*. 2005. Vol. 11 (7). P. 1–5.
29. Roberts A., Deming D., Paddock C. et al. A mouse-adapted SARS-coronavirus causes disease and mortality in BALB/c mice // *PLoS Pathog*. 2007. Vol. 3 (1). P. 0023–0037.
30. Saldanha I., Lawson B., Goharriz H. et al. Extension of the known distribution of novel clade C betacoronavirus in wildlife host // *Epidemiol. Infect*. 2019. Vol. 147. P. e169. P. 1–8.

31. Shulla A., Heald-Sargent T., Subramanya G. A transmembrane serine protease is linked to the severe acute respiratory syndrome coronavirus receptor and activates virus entry // *J. Virol.* 2011. Vol. 85. P. 873–882.
32. Tyrrell D., Bynoe M. Cultivation of a novel type of common cold virus in organ culture // *Brit. Med. J.* 1965. Vol. 1 (5448). P. 1467.
33. Vabret A., Dina J., Gouarin S. et al. Detection of the new human coronavirus HKU1: A report of 6 cases // *Clin. Infect. Dis.* 2006. Vol. 42 (5). P. 634–639.
34. Vabret A., Dina J., Gouarin S. et al. Human (non-ever acute respiratory syndrome) coronavirus infections in hospitalised children in France // *J. Paed. Child Health.* 2008. Vol. 44 (4). P. 176–181.
35. Zhou P., Yang X.-L., Wang X. et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin // *Nature.* 2020. Vol. 579 (7798). P. 270–273.
36. Zhou Y., Lu K., Pfefferle S. et al. A single asparagine-linked glycosylation site of the severe acute respiratory syndrome coronavirus spike glycoprotein facilitates inhibition by mannose-binding lectin through multiple mechanisms // *J. Virol.* 2010. Vol. 84 (17). P. 8753–8764.

СПЕЦИФИКА МОНИТОРИНГА И ПРОФИЛАКТИКИ АКТУАЛЬНЫХ КОРОНАВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ ЗООПАРКОВЫХ ЖИВОТНЫХ

*Р. Я. Гильмутдинов¹, А. В. Малёв²,
Г. Н. Спиридонов³, А. К. Галиуллин¹,*

*¹ ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной
медицины имени Н.Э. Баумана»; ²МБУК «Казанский
зооботанический сад», ³ФГБНУ «Федеральный центр
токсикологической, радиационной и биологической безопасности
E-mail; gilmrust@rambler.ru*

Аннотация

Для зоологических учреждений, содержащих диких животных, в первую очередь птиц и млекопитающих, в условиях неволи проблема коронавирусных инфекций достаточно актуальна. Своего максимума она достигла с начала пандемии COVID-19. Коронавирусы напрямую угрожают жизни и здоровью как собственно зоопарковых животных, так и людей, в той или иной степени контактирующих с ними. В статье проанализирован спектр зоопарковых животных, инфицируемых в настоящее время SARS-CoV-2, систематизирован перечень мероприятий, позволяющих минимизировать риск их заболевания.

Ключевые слова: *коронавирусы, дикие животные, зоопарк, SARS, MERS, COVID-19, птицы, млекопитающие, грызуны, кошачьи.*

Уже с начала пандемии, COVID-19 создал большие проблемы зоопаркам и их питомцам. Коронавирусы (CoVs) напрямую угрожают жизни и здоровью как собственно зоопарковых животных, так и людей, в той или иной степени контактирующих с ними.

В связи с введением транспортных ограничений, нарушением логистики, многие зоопарки в различных, в том числе и российских, странах столкнулись с финансовыми трудностями, с дефицитом пищевых продуктов, что грозило в отдельных случаях даже гибелью животных от голода (об этой ситуации много писалось в СМИ).

Кроме того, выяснилось, что коронавирусы, и напрямую угрожают жизни и здоровью собственно зоопарковых животных [3].

Впервые обнаружили CoVs у обыкновенного павлина (*Pavo cristatus*), содержащегося в одном из зоопарков Бразилии [6]. Изучавшие коронавирусную инфекцию у хищных птиц США, выявили более высокий уровень серопревалентности к вирусу инфекционного бронхита (Infectious bronchitis virus – IBV) при отсутствии собственно вируса, у калифорнийских кондоров (*Gymnogyps californianus*) в условиях неволи (зоо-сафари парк Сан Диего) в отличие от свободноживущих особей [19]. В зависимости от штамма, она колебалась от 14 до 54 %. В то же время антитела к IBV отсутствовали у грифов-индеек (*Cathartes aura*) и беркутов (*Aquila chrysaetos*).

Особенно остро стоит вопрос с инфицированием SARS-CoV-2 диких млекопитающих зоопарков [1, 2, 5, 10, 14, 17, 20, 21]. Так, с начала пандемии этот коронавирус был обнаружен у тигров (*Panthera tigris*) в зоопарках Нью-Йорка (США), Бороса (Швеция), Праги (Чехия), Йоханнесбурга (Южно-Африканская республика). Симптоматика заболевания характеризовалась потерей аппетита, рвотой, диареей, затруднением дыхания, сухим кашлем, хрипами и, в целом, значительным ухудшением общего состояния. Предположительно, инфекция тиграм была передана бессимптомно инфицированными работниками-смотрителями зоопарков.

У львов (*Panthera leo*) SARS-CoV-2 выявлен в зоопарках Нью-Йорка (США), Праги (Чехия), Барселоны (Испания), Таллина (Эстония). Симптомы, наблюдавшиеся со стороны верхних дыхательных путей, за исключением незначительного кашля и чихания, достаточно быстро исчезли. Наличие SARS-CoV-2 обнаружено у пумы в зоопарке города Йоханнесбург (Южная Африка) и ирбиса (*Uncia uncia*) в зоопарке Луисвилла (США).

Сообщения об инфицировании животных в зоопарках также поступают из Аргентины, Индии. О случаях заражения норок (*Neogale vison*) SARS-CoV-2 на звероводческих фермах сообщили 13 стран. Наиболее масштабная вспышка COVID-19 среди норковых ферм, произошла в Дании. За время пандемии COVID-19 зафиксирована передача возбудителя от человека к представителям семейств псовых (*Canidae*), кошачьих (*Felidae*), куньих (*Mustelidae*),

а также гоминид (Hominidae). По состоянию на начало мая 2021 г. о заболевании животных сообщили 33 страны. В связи с эпидемическим распространением COVID-19 и выявлением случаев заражения животных в Российской Федерации были разработаны средства и методы диагностики инфекции и проведены скрининговые исследования в популяции восприимчивых животных из различных регионов страны. В ходе мониторинга COVID-19 в России вирус-возбудитель был выявлен у 2 кошек – в Москве и Тюмени [1]. На поддержку зоопарков, которые пострадали из-за закрытия во время пандемии коронавируса, правительство выделило 200 млн рублей в октябре 2020 года.

В отечественной литературе опубликовано подробное исследование морфологии коронавирусов, обнаруженных в фекалиях разных видов обезьян Сухумского питомника [4]. Коронавирусы человека HCoV-OC43 выявлены у павианов (*Papio*), макак (*Macaca*), африканских зеленых мартышек (*Chlorocebus sabaeus*), целебеской макаки (*Macaca maura*), шимпанзе (*Pan*) и гамадрилов (*Papio hamadryas*), а HCoV-229E и HCoV-NL63 – у гамадрилов. Кроме того, от мармозеток (*Callithrix*), тамаринов (*Saguinus*), целебеской макаки и шимпанзе обнаружен коронавирус крупного рогатого скота (*Bovine coronavirus* – *BCoV*), а у гамадрилов – коронавирус собак 1 типа (*Canine coronavirus-1* – *CCoV-1*). Инфицирование обычно протекало бессимптомно, либо наблюдались острая диарея и респираторное заболевание. Продемонстрирована способность большинства видов обезьян Старого и Нового Света яванских макак (*Macaca fascicularis*), макак-резусов (*Macaca mulatta*), африканских зеленых мартышек, обыкновенных игрунок (*Callithrix jacchus*) и др. инфицироваться SARS-CoV с такими симптомами, как лихорадка, диарея и пневмония.

Несмотря на определение плацентарных млекопитающих панголинов (*Pholidota*) в качестве основных промежуточных хозяев SARS-CoV-2, этот вопрос на сегодня неактуален. В силу специфики образа жизни эти животные очень плохо приживаются в зоопарках и в последние 10 лет их можно было увидеть разве что в зоосаде Сан-Диего (США), Лейпцигском зоопарке (Германии) и зоологическом комплексе Тайбэя (Тайвань).

Между тем, сообщали о вспышке диареи среди жвачных животных: европейский зубр (*Bison bonasus*), гималайский тар (*Hemitragus*

jemlahicus), ситатунга (*Tragelaphus spekii*), няля (*Tragelaphus angasii*) в Национальном зоопарке Южной Кореи в 2010 году [8]. У большинства особей наблюдались кровавая диарея, слабость, депрессия, анорексия и обезвоживание. В качестве этиологического агента определили CoV, обнаруженный в образцах фекалий.

Вспышка CoV-индуцированной диареей отмечена у овцебыков (*Ovibos moschatus*) в Уипснейдском зоопарке [7]. CoVs также входят в число распространенных патогенов бизонов (*Bison bison*) [11].

Описана изоляция и детальная генетическая, биологическая и антигенная характеристика 3 штаммов CoVs, подобных бычьим от жирафов (*Giraffa camelopardalis*) во время вспышки диареи в Парке диких животных штата Огайо, США в 2003 году [13].

Отмечается отсутствие антител к коронавирусам у большинства представителей куньих (*Mustelidae*), содержащихся в зоопарках Нидерландов [12] и Португалии [9].

С точки зрения рисков распространения коронавирусные инфекции, с которыми сталкиваются животные, содержащиеся в зоопарках, представляют серьезную опасность для проектов реинтродукции или переселения исчезающих видов фауны. Один из примеров – несколько случаев FIP, которые произошли среди европейских диких кошек (*Felis silvestris*), разводимых группами в неволе [16]. Беспорядочное переселение и повторное введение диких кошек в естественный ареал обитания оказались чреватые нежелательными последствиями.

Городские зоологические сады всегда рассматривались как благоприятная среда для распространения инфекционных заболеваний. Так, отмечается высокий уровень FIP у диких кошачьих в неволе в США и Европе. Они включают гепарда (*Acinonyx jubatus*), ирбиса, африканского леопарда (*Panthera pardus pardus*), сервала (*Leptailurus serval*), бенгальского (*Panthera tigris bengalensis*) и сибирского тигров (*Panthera tigris altaica*), пуму (*Puma concolor*), африканского льва (*Panthera leo*), обыкновенную (*Lynx lynx*) и рыжую рысей (*Lynx rufus*), оцелота (*Leopardus pardalis*), ягуара (*Panthera onca*) [15].

В 2018 году CoVs были включены ВОЗ в список приоритетных заболеваний. Учитывая их способность провоцировать кризисы общественного здравоохранения, вызывающие озабоченность во всем мире,

и отсутствие эффективных лекарств и вакцин, перечисленные болезни требуют ускоренных инновационных исследований и разработок.

В конце августа 2021 года Министерство сельского хозяйства США сообщило о первых в мире случаях заражения коронавирусом диких оленей. Специалисты ведомства подтвердили наличие коронавируса у белохвостых оленей (*Odocoileus virginianus*) в штате Огайо. Отмечалось, что зараженные животные никаких клинических симптомов не проявляют.

Всего за последние месяцы в зоопарках мира зафиксировано как минимум 13 случаев COVID-19 среди животных. Большинство инфекций протекало относительно легко, только у одной обезьяны из зоопарка Сан-Диего развилась пневмония. Тем не менее, во многих зоопарках США проводится иммунизация животных, в первую очередь обезьян, кошачьих и куньих, вакциной компании «Zoetis».

В России защищать животных от коронавируса предлагают специальной ветеринарной вакциной «Карнивак-Ков». Российской разработкой заинтересовались 15 стран, в т.ч. Польша, Венгрия, Греция, Германия, Эстония, Ливан, Турция, Таиланд, Тайвань, Венесуэла, Перу, Эквадор.

Хотя ряд российских зоопарков снимают запрет на посещение, эта процедура, как правило, ограничивается только открытыми пространствами, ограничения доступа в помещения сохраняются.

Пандемия катализировала и принятие новых положений закона об обращении с животными, а именно касающихся частичного запрета контактных зоопарков в России с 1 января 2020 года: их нельзя организовывать в торговых центрах.

Согласно информации подведомственных Россельхознадзору ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» и ФГБУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов», необходимо поддерживать строгие гигиенические правила и осуществлять допуск только здорового персонала при уходе за зоопарковыми животными (рукокрылыми, кошачьими, хорьками, собаками, приматами). В случае выявления больных животных, в очагах COVID-19 у людей надо проводить расследование возникновения болезни у данных животных с применением методов лабораторной диагностики.

В случае выявления положительно реагирующих на COVID-19 животных главным мероприятием является его изоляция по месту содержания и недопущение контактов с другими людьми и животными. Больному животному назначается противовирусное и симптоматическое лечение до выздоровления.

На сегодняшний день пробы от животных для проведения исследований на COVID-19 могут быть направлены для исследования в подведомственные Россельхознадзору учреждения или их филиалы: ФГБУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (г. Москва); ФГБУ «ЦНМВЛ» (г. Москва); ФГБУ «Ленинградская МВЛ» (г. Санкт-Петербург); ФГБУ «Белгородская МВЛ» (г. Белгород); ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Владимир); ФГБУ «Татарская МВЛ» (г. Казань); ФГБУ «Краснодарская МВЛ» (г. Краснодар); ФГБУ «Оренбургский референтный центр Россельхознадзора» (г. Оренбург); ФГБУ «Ставропольская МВЛ» (г. Ставрополь); ФГБУ «Саратовская МВЛ» (г. Саратов).

Несмотря на сообщение о разработке отечественной тест-системы для диагностики коронавирусной инфекции, а именно выявления наличия SARS-CoV-2, алгоритм проведения мониторинга зоопарковых животных на сегодня отсутствует.

Коронавирусная инфекция может быть передана бессимптомно инфицированным работником-смотрителем зоопарка.

Сообщения об инфицировании животных в зоопарках также поступают из Аргентины, Индии. О случаях заражения норок SARS-CoV-2 на звероводческих фермах сообщили 13 стран. Наиболее масштабная вспышка COVID-19 среди норок, охватившая около 300 норковых ферм, произошла в Дании. За время пандемии COVID-19 зафиксирована передача возбудителя от человека к представителям семейств псовых (Canidae), кошачьих (Felidae), куньих (Mustelidae), а также гоминид (Hominidae). По состоянию на начало мая 2021 г. о заболевании животных сообщили 33 страны. В связи с эпидемическим распространением COVID-19 и выявлением случаев заражения животных в Российской Федерации были разработаны средства и методы диагностики инфекции и проведены скрининговые исследования в популяции восприимчивых животных из различных регионов

страны. В ходе мониторинга COVID-19 в России вирус-возбудитель был выявлен у 2 кошек (*Felis catus*) – в Москве и Тюмени [1].

Из имеющейся информации можно выделить следующие рекомендации, направленные против COVID-19 у зоопарковых животных:

- минимизация присутствия каких-либо животных в непосредственной близости от зоопарка, тем более в самом зоопарке другие животные не должны содержаться;

- группу риска среди зоопарковых животных составляют дикие представители семейств кошачьих, куньих и обезьян;

- проводить постоянный мониторинг за состоянием здоровья (признаки респираторного заболевания, повышение температуры) обслуживающего персонала и посетителей зоопарка;

- все сотрудники зоопарка должны быть вакцинированы;

- в зоопарке должны придерживаться политики «минимального контакта» — дистанцию должны соблюдать сотрудники и, по возможности, добиваться этого и среди животных;

- при подозрении о коронавирусной инфекции животного получить пробу фекалий (если это возможно – крови) и отправить в соответствующие подведомственные Россельхознадзору учреждения или их филиалы;

- при выявлении коронавирусной инфекции иммунизировать всех животных, предположительно контактировавших с больной особью «Карнивак-Ков»;

- постоянное отслеживание сотрудниками животных на наличие признаков COVID-19 и принятие меры для предотвращения передачи вируса;

- усиление и учащение дезинфекционных мероприятий, установление дезковриков в каждом экспозиционном зале;

- распределение сотрудников по отделам, то есть каждый сотрудник работает только внутри своего отдела, в другой отдел он не ходит и контактирует только со «своими» животными;

- кормление животных, по возможности, в защитной одежде – при этом повысить содержание в корме продуктов, укрепляющих иммунную систему.

Литература

1. Акимова Т.П., Семакина В.П., Митрофанова М.Н. и др. Распространение коронавируса SARS-CoV-2 среди людей и животных // Ветеринария сегодня. 2021. № 2. С. 88–96.
2. Бурова А.А., Трофимов И.Г. Обеспечение ветеринарного благополучия в условиях зоопарка // Междисциплинарные исследования современности. 2021. С. 308–312.
3. Гильмутдинов Р.Я. Коронавирусные инфекции диких животных. Казань: Отечество, 2021. 558 с.
4. Иванов М.Т., Шевцова З.В., Сажченко Л.А. Морфология коронавирусов разных видов обезьян Сухумского питомника // Вопр. вирусол. 1986. Т. 31 (6). С. 5–8.
5. Хрулев А.И., Горбулев И.В. К вопросу об охране объект ов животного мира, содержащихся в неволе, в современных условиях // Аллея науки. 2020. Т. 1 (11). С. 445–450.
6. Cardoso T., Teixeira M., Gomes D., Jerez A. Genetically diverse coronaviruses in captive bird populations in a Brazilian zoological park // Vector-Borne Zoonotic Dis. 2011. Vol. 11 (2). P. 165–168.
7. Chasey D., Reynolds D., Bridger J. et al. Identification of coronaviruses in exotic species of Bovidae // Vet. Rec. 1984. Vol. 115 (23). P. 602–603.
8. Chung J.-Y., Kim H., Bae Y. et al. Detection and characterization of bovine-like coronaviruses from four species of zoo ruminants // Vet. Microbiol. 2011. Vol. 148 (2). P. 396–401.
9. Duarte M., Henriques A., Barros S. et al. Snapshot of viral infections in wild carnivores reveals ubiquity of parvovirus and susceptibility of egyptian mongoose to feline Panleukopenia virus // PLoS One. 2013. Vol. 8 (3). e59399–e59399.
10. Fernández-Bellon H., Rodon J., Fernández-Bastit L. et al. Monitoring natural SARS-CoV-2 infection in lions (*Panthera leo*) at the Barcelona Zoo: Viral dynamics and host responses // Viruses. 2021. Vol. 13 (9). P. 1683.
11. Haigh J., Mackintosh C., Griffin F. Viral, parasitic and prion diseases of farmed deer and bison // Rev. Sci. Tech. 2002. Vol. 21. P. 219–248.

12. Horzinek M., Osterhaus A. Feline infectious peritonitis: a worldwide serosurvey // *Am. J. Vet. Res.* 1979. Vol. 40 (10). P. 1487–1492.
13. Hasoksuz M., Alekseev K., Vlasova A. et al. Biologic, antigenic, and full-length genomic characterization of a bovine-like coronavirus isolated from a giraffe // *J. Virol.* 2007. Vol. 81 (10). P. 4981–4990.
14. Jones M., Gartland K., Fuller G. Effects of visitor presence and crowd size on zoo-housed red kangaroos (*Macropus rufus*) during and after a COVID-19 closure // *Animal Behavior and Cognition.* 2021. Vol. 8 (4). P. 521–537.
15. Kennedy M., Citino S., McNabb A. Detection of feline coronavirus in captive Felidae in the USA // *J. Vet. Diagn. Invest.* 2002. Vol. 14 (6). P. 520–522.
16. Lutz H., Lehmann R., Winkler G. et al. [Feline immunodeficiency virus in Switzerland: clinical aspects and epidemiology in comparison with feline leukemia virus and coronaviruses] // *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 1990. Bd. 132 (5). S. 217–225. (in German)
17. Pepper A., Voigt K. Covid-19 and the Future of Zoos // *Les ateliers de l'éthique // The Ethics Forum.* – Centre de recherche en éthique de l'Université de Montréal. 2021. Vol. 16 (1). P. 68–87.
18. Rosa G., Santos N., Grøndahl-Rosado R. et al. Unveiling patterns of viral pathogen infection in free-ranging carnivores of northern Portugal using a complementary methodological approach // *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 2020. Vol. 69. Article 101432.
19. Straub M, Kelly T, Rideout B. et al. Seroepidemiologic Survey of Potential Pathogens in Obligate and Facultative Scavenging Avian Species in California // *PLoS One.* 2015. Vol. 10 (11). P. e0143018.
20. Ten D., Edinur H., Jani R. et al. COVID-19 and the Malaysian zoo preventive measures readiness // *J. Sustain. Sci. Manag.* 2021. Vol. 16. P. 46–54.
21. Williams E., Carter A., Rendle J., Ward S. Impacts of COVID-19 on animals in zoos: A longitudinal multi-species analysis // *J. Zoolog. Botanical Gardens.* 2021. Vol. 2 (2). P. 130–145.

ПАРАЗИТОФАУНА ЖИВОТНЫХ В МБУК «ЧИТИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЗООПАРК»

*В.Н. Костенников, к.э.н., директор МБУК «Читинский
городской зоопарк», Kostennikov67@inbox.ru*

*В.Г. Черных, д.в.н., гл.н.с., НИИВ Восточной Сибири
Восточной Сибири-филиал СФНЦА РАН, vetinst@mail.ru*

*Л.И. Боярова, н.с. НИИВ Восточной Сибири Восточной
Сибири-филиал СФНЦА РАН, boiarovalarisa9@mail.ru*

*Л.Н. Савельева, к.б.н., в.н.с. НИИВ Восточной Сибири
Восточной Сибири-филиал СФНЦА РАН, luba.saveleva@mail.ru*

Аннотация

Проведение паразитарных исследований в МБУК «Читинский городской зоопарк» дает возможность провести оценку их фаунистического состава для дальнейших профилактических и противопаразитарных мероприятий. В структуре паразитоценозов копытных обитателей зоопарка преобладает один род паразитических простейших (*Eimeria* spp.) и гельминты подотряда Strongylata и рода *Nematodirus*, один вид клещей (*Acariasis*). Максимальная зараженность *Eimeria* spp. и Strongylata выявлена у копытных животных и составила 38,5% от общего числа обследованных животных.

Ключевые слова: паразитические простейшие, гельминты, зоопарк, копытные, паразитоценоз.

Введение

Среда обитания животных зоопарков в значительной степени отличается от природных, что отражается на поведении животных, находящихся в неволе. Исследования последних [1,2] указывают на отрицательную роль паразитов как в виде моноинвазии, так и в ассоциации с микробами, ведущих к нарушению гомеостаза организма, нарушению репродуктивных функций самцов и самок, что приводит к экономическим потерям и ставят эту проблему в ряд актуальных.

Носители (больные животные) являются активным источником в распространении инвазии, чему способствует ограниченное пространство, длительное нахождение и высокая концентрация большого числа их на ограниченной территории зоопарка. Изучение состава паразитофауны зоопарковых животных является основным аспектом, позволяющим дать оценку ветеринарно-санитарного благополучия учреждения и в дальнейшем будет способствовать планированию санитарно-противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий по ликвидации отдельных болезней [2].

В связи с этим изучения структурной организации паразитов актуальны в условиях зоопарков и необходимы для разработки современных методов профилактики и лечения ведущих к сохранению здоровья экспозиционных животных.

Цель – изучить паразитофауну экспозиционных животных в МБУК «Читинский городской зоопарк» и в зоопитомнике «Амодово».

Материалы и методы

Объектом исследований явились представители отряда копытных, находящихся в подразделениях МБУК «Читинский городской зоопарк» и в зоопитомнике «Амодово».

Материалом служили свежевыделенные фекалии. Отбор проб проходил в 2 этапа: 1 – в весенний период; 2 – осенний период. Лабораторные исследования проводились общепринятыми гельминтово-ларвоскопическими методиками. Для подсчета количества яиц и личинок в грамме фекалий использовали счетную камеру ВИГИС, разработанную Л.Д. Мигачевой (1984), Г.А. Котельниковым (1984). Всего было исследовано 390 проб от парно- и непарнокопытных животных. На наличие паразитов обследовано 15 видов копытных животных – представителей отрядов непарнокопытных животных и парнокопытных. Отряд непарнокопытных, представители семейства: лошадиные (*Eguidae*) – домашняя лошадь (*Eguus feruscabalus*), верховой пони (*Eguus caballus*), домашний осел (*Eguus asinus*). Отряд парнокопытные представлен 4 семействами: оленевые (*Cervidae*), виды Сибирская косуля (*Camelus bactrianus*), олень благородный – изюбрь (*Cervus elaphus*), северный олень (*Rangifer tarandus*),

пятнистый олень (*Cervus elaphus*), домашняя овца (*Ovis aries*), ка- мерунская коза (*Capra hircus*), семейство саблерогие – орикс (*Oryx gazella*), семейство полорогие – яки (*Bos mutus*), шотланская порода крупного рогатого скота (*Highland cattle*), колмыкская порода крупного рогатого скота (*Kalmyk cattle*), семейство верблюдовых (*Camelini*), лама (*Lama glama*).

Микрокопирование и фотографирование микропрепаратов проводили с использованием микроскопа со встроенной фотокамерой Carl Zeiss Axio Imedger в лаборатории лабораторно-аналитических исследований НИИВ Восточной Сибири-филиал СФНЦА РАН.

Результаты исследования и их обсуждения

В результате проведенных исследований эколого-фаунистическая структура паразитоценозов копытных в МБУК «Читинский городской зоопарк» и в зоопитомнике «Амодово» представлена одним родом простейших – *Eimeria* и представителями подотряда *Strongylata* (табл.1, табл. 2).

Анализ табл.1 показывает, что доминирующим паразитом у копытных животных в зоопарке является *Eimeria spp.*, обнаруженная у 13 из 15 видов обследованных животных. Показатели интенсивности заражения простейшими *Eimeria spp.* варьировали от единичных экземпляров до значения средней интенсивности на одну особь 112 ооцист у домашней овцы.

Мониторинг за состоянием зараженности копытных животных зоопарка представителями рода *Eimeria spp.* является важным элементом в проведении профилактических и лечебных мероприятий, направленных на предотвращение заражения эймериозом. Наиболее высокий процент эймериозом наблюдался у животных, находящихся в зоопитомнике «Амодово».

Таким образом, в зоопитомнике «Амодово» требуется постоянный контроль для оценки паразитологической обстановки и проведение комплексных мероприятий по дезинвазии мест содержания животных, пунктов их поения и кормления, борьба с грызунами, обеззараживание навоза.

Таблица 1

Фауна простейших у копытных животных – представителей в МБУК
«Читинский городской зоопарк» и в зоопитомнике «Амодово»

Род паразита	Хозяин	Интенсивность заражения, ооцист в поле зрения микроскопа
<i>Eimeria spp.</i>	Домашний осел (<i>Equus asinus</i>)	8
	Косуля Сибирская (<i>Camelus bactrianus</i>)	110
	Верблюды (<i>Camelus bactrianus</i>)	105
	Северный олень (<i>Rangifer tarandus</i>)	36
	Благородный олень (<i>Cervus elaphus</i>)	24
	Пятнистый олень (<i>Cervus nippon</i>)	48
	Ориксы (<i>Oryx gazella</i>)	21
	Лама (<i>Lama glama</i>)	48
	Камерунские козы (<i>Capra hircus</i>)	74
	Яки (<i>Bos mutus</i>)	86
	Домашняя овца (<i>Ovis aries</i>)	112
	Колмыкская порода КРС (<i>Kalmyk cattle</i>)	отрицательно
	Шотландская порода КРС (<i>Highland cattle</i>)	отрицательно
	Домашняя лошадь (<i>Equus caballus</i>)	38
Верховая пони (<i>Equus ferus caballus</i>)	7	

Таблица 2

Гельминты копытных обитателей в МБУК «Читинский городской зоопарк» и зоопитомнике «Амодово»

Гельминты	Хозяин	Интенсивность заражения, яиц гельминтов/в поле зрения микроскопа
Подотряд <i>Strongylata</i>	Домашний осел (<i>Equus asinus</i>)	5
	Косуля Сибирская (<i>Camelus bactrianus</i>)	7
	Верблюд (<i>Camelus bactrianus</i>)	3
	Северный олень (<i>Rangifer tarandus</i>)	6
	Благородный олень (олень <i>Cervus elaphus</i>)	2
	Пятнистый олень (<i>Cervus nippon</i>)	1
	Орикс (<i>Oryx gazella</i>)	6
	Лама (<i>Lama glama</i>)	7
	Камерунские козы (<i>Capra hircus</i>)	4
	Яки (<i>Bos mutus</i>)	8
	Домашняя овца (<i>Ovis aries</i>)	5
	Колмыкская порода КРС (<i>Kalmyk cattle</i>)	5
	Шотландская порода КРС (<i>Highlend cattle</i>)	3
	Домашняя лошадь (<i>Ovis aries</i>)	4
Верховая пони (<i>Ovis aries</i>)	5	
Род <i>Nematodirus</i>	Лама (<i>Lama glama</i>)	6

Гельминтофауна копытных обитателей в МБУК «Читинский городской зоопарк» представлена одним подотрядом *Strongylata*.

У обитателей зоопитомник «Амодово» определено 2 вида гельминтов: *Strongylata*, *Nematodirus* зарегистрированные гельминты относятся к группе геогельминтов, поэтому их распространение тесно связано с условиями обитания животных зоопарка (табл. 2).

Заключение

Нахождение животных в зоопарке имеет свои особенности, так как их содержание обусловлено высокой концентрацией животных на ограниченной территории.

Комплексные научные паразитологические обследования копытных обитателей в «МБУК Читинский городской зоопарк» и зоопитомнике «Амодово» были проведены впервые. Установлен видовой состав паразитофауны у копытных животных, который не многообразен и представлен: гельминтами подотряда *Strongylata spp.*, и простейшими *Eimeria spp.* В целом экстенсивность инвазии (зараженность паразитами) составила 44% (в зоопитомнике «Амодово»), в том числе простейшими ЭИ – 32,2%, количество яиц (интенсивность инвазии) было в лимитах от 8 до 112 экземпляров. В МБУК «Читинский городской зоопарк» экстенсивность инвазии (ЭИ) паразитами составила 33%, в том числе *Eimeria spp.* – 30 процентов. Что говорит о своевременно и эффективно проводимых ветеринарных мероприятиях в учреждении, в тоже время имеет место быть циркуляция отдельных гельминтозов и протозоонозов. Решение данной проблемы на наш взгляд кроется в проведении дезинвазии мест содержания животных и выполнение всего комплекса санитарных мероприятий, а именно своевременное навозоудаление с последующим биотермическим его обеззараживанием. Кроме того, необходимо обязательное паразитологическое исследование всех вновь ввозимых животных в период карантинизации.

Литература

1. Пасечник В.Е., Успенский А.В. и др. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и мерам борьбы с гельминтозами цирковых животных. М., 2008. 50 с. 8.
2. Эндopазиты благородного оленя (*cervus elaphus xanthopygus*) на территории Забайкальского края / А.М. Третьяков, Л.И. Боярова, В.Г. Черных, Е.В. Кирильцов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 1. С. 56–62.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ИНФЕКЦИИ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ У ДИКИХ ПТИЦ. ФАГОВАЯ ТЕРАПИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ

*К.Г. Куклин,
Южный парк птиц «Малинки»
toristrix@gmail.com*

**BACTERIAL INFECTIONS AND ANTIBIOTIC
RESISTANCE IN WILD BIRDS.
PHAGE THERAPY FOR BACTERIAL INFECTIONS**

*K.G. Kuklin,
South Bird Park «Malinki»
toristrix@gmail.com*

Аннотация

Статья посвящена статистике и анализу собранных данных по бактериальным инфекциям и антибиотикорезистентности у диких птиц, а также применению фаговой терапии для лечения бактериальных инфекций.

Ключевые слова: *бактериальные инфекции, антибиотикорезистентность, дикие птицы, бактериофаги, фаговая терапия.*

Бактериальные инфекции являются наиболее часто встречающейся патологией у диких и домашних птиц. Они могут быть как первопричиной заболевания, так и вторичной инфекцией, осложняющей течение основной болезни. Лидирующие позиции в возникновении заболевания занимают энтеробактерии.

Enterobacteriaceae – большое семейство грамотрицательных бактерий. Впервые он был предложен Раном в 1936 г. и в настоящее время включает более 30 родов и более 100 видов. В семейство *Enterobacteriaceae*, наряду с безвредными симбионтами, входят многие из наиболее известных патогенов, таких как: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Shigella*, *Enterobacter* и *Citrobacter*.

Бактерии семейства *Enterobacteriaceae* представляют собой бациллы (палочковидные) и обычно имеют длину 1–5 мкм. Как правило они появляются в виде серых колоний среднего или большого размера на кровяном агаре, хотя некоторые из них могут экспрессировать пигменты.

Инфекции, вызываемые *Klebsiella*, *Enterobacter* и *Serratia* часто встречаются и выявляются, главным образом, у пациентов со сниженной резистентностью. Все три микроорганизма могут быть причинами большого разнообразия инфекций, включая бактериемию, инфекции в области хирургических вмешательств, внутрисосудистые инфекции после установки сосудистых катетеров и инфекции дыхательных или мочевых путей, которые проявляются как пневмония, цистит или пиелит и могут прогрессировать до абсцесса легкого, эмпиемы, бактериемии и сепсиса. Диагноз ставится на основе результатов бактериологического посева мазков из зева/мокроты/крови и/или другой пораженной ткани. Проводится также подтировка к антибактериальным препаратам.

Широкая распространённость, увеличение частоты встречаемости штаммов со множественной лекарственной устойчивостью (далее МЛУ) обуславливают значительное влияние энтеробактериозов на здоровье животных, содержащихся в неволе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в период с 2020 по 2021 гг. на базе АНБПО ЦРРДЖ «Полнолуние». Объектами исследования служили пациенты Центра реабилитации в этот период времени. Каждый пациент был обследован. Обследование включало в себя: физикальный осмотр, аускультацию, пальпацию, рентгенографию, микроскопию помёта, бакпосев мазков из зева/клоаки, либо помёта. Дополнительно от некоторых птиц помёт исследовался с окраской по Циль-Нильсену, сдавались ПЦР на хламидиоз, микоплазмоз. В случае летального исхода производилось патологоанатомическое вскрытие по методу Р. Вирхова.

Материал для бакпосева отбирался в транспортную пробирку с зонд-тампоном со средой Кэри Блейра или Смита. Хранение при

комнатной температуре не более 2 недель. Транспортировка в лабораторию осуществлялась в герметичной сумке с помощью курьерской службы. Пробы сдавались в две независимые ветеринарные лаборатории: ООО «Шанс-Био» и ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория». Посев на питательные среды (МПА) осуществлялся стандартной техникой бактериологического посева. Шанс-Био осуществлялась подтитровка к 21 антибактериальному препарату, в Республиканской ветеринарной лаборатории – к 27.

Фаговая терапия была проведена пиобактериофагом поливалентным жидким (производство Микроген НПО ФГУП) в дозировке 6 мл/1кг 2 раза в день в течении 14 дней. Терапия проведена под контролем бактериологического посева с определением вида возбудителя и его чувствительности к антибиотикам до и после лечения у группы из 20 птиц. Группа включала в себя: два домашних сыча, две серые неясыти, один мохноногий сыч, один осоед, 11 ушастых сов, один сапсан, два чёрных коршуна.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По статистике за 2020–2021 гг. 70 % птиц попадали в Центр с инфекционными патологиями. Было проанализировано 120 микробиологических исследований, полученных преимущественно от первично поступивших птиц в 2020–2021 гг., относящихся к нескольким отрядам: соколообразные, совообразные, ястребообразные, воробьинообразные, дятлообразные, курообразные, гусеобразные. В 83 % случаев преобладали представители семейства *Enterobacteriaceae*; 6 – *Staphylococcaceae*; 3 – *Pseudomonadaceae*; в 2 % – *Clostridiaceae*, *Enterococcaceae*, *Streptococcaceae*.

По результатам исследования, выявлено, что среди семейства *Enterobacteriaceae* наиболее часто встречается *E. coli* – 65%; *Klebsiella spp.* – 19; *Proteus mirabilis* – 15; *Morganella morganii* – 1 %.

Более половины (55 %) штаммов кишечной палочки были устойчивы к фторхинолонам, 53 % – к цефалоспорином и 25 % к пенициллинам, что коррелирует с данными аналогичных исследований у животных [1]. 24% штаммов оказались чувствительны только к карбапенемам.

В результате фаговой терапии у 9 птиц наблюдалась элиминация возбудителя из кишечника, у 7 птиц по результатам повторного бактериологического посева изменилась чувствительность возбудителя к антибактериальным препаратам, у 4 птиц фаговая терапия не привела ни к каким изменениям.

На сегодня мы наблюдаем увеличение частоты встречаемости полирезистентных штаммов энтеробактерий, среди которых основным возбудителем инфекций у птиц является кишечная палочка, а также клебсиелла пневмония и окситока. Фаговая терапия показала себя эффективной в лечении инфекций с МЛУ в качестве основного средства терапии, так и для повышения чувствительности к антибактериальным препаратам у возбудителя инфекции. Однако, требуется больше опытных групп и определение чувствительности к бактериофагам для дальнейших исследований.

Литература

1. *Мартыненко А.А.* Видовое разнообразие и антибиотикорезистентность бактерий, выделенных от различных классов животных в Днепропетровской области // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2019. С. 7–13.
2. *Ritchie Branson W., Harrison Greg J., Harrison Linda R.* Avian medicine: principles and applications. Florida, Wingers Publishing, Inc., Lake Worth, 1994. 1354 p.
3. *Calnek B.W., Barnes H. John.* Diseases of poultry 10th edition. Iowa, Iowa State University Press, USA, 2014.
4. *Doneley B.* Avian Medicine. Companion and Aviary Birds. 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, 2016. 495 p.
5. Avian Medicine / Ed. by Jaime Samoue. 3th ed. Mosby Ltd., 2016.

МЕДИЦИНСКИЙ ТРЕНИНГ В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА

*К.Г. Куклин,
Южный парк птиц «Малинки»
toristrix@gmail.com*

MEDICAL TRAINING AT THE ZOO

*K.G. Kuklin,
South Bird Park «Malinki»
toristrix@gmail.com*

Аннотация

Статья посвящена ключевым понятиям и навыкам в обучении зоопарковских животных, на которых базируется медицинский тренинг.

Ключевые слова: дрессировка, обучение, медицинский тренинг

Медицинский тренинг распространен во многих зоопарках и аквариумах мира и является важным инструментом для эффективной работы с животными. Он был разработан для повышения благосостояния животных, снижения стресса во время процедур и рисков для людей и животных во время манипуляций и анестезии. Медицинский тренинг основан на оперантном обусловливании с положительным подкреплением и систематической десенсибилизации.

КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ

Оперантное обусловливание – это влияние последствий поведения на само поведение, которые происходят сразу после поведения и влияют на частоту возникновения этого поведения в будущем [1]. Систематическая десенсибилизация – систематическое постепенное уменьшение чувствительности к предметам, событиям или

людям, вызывающим тревогу. Положительное подкрепление – это предъявление приятного стимула, вызывающего позитивно окрашенную эмоциональную реакцию, что в будущем приводит к увеличению частоты повторения этого поведения. Первичным подкрепляющим стимулом является еда, она обязательна при начале работы с животным. Вторичным стимулом является социальное поощрение – эмоционально окрашенная похвала, ласка, первоначально сочетающиеся с первичным подкреплением. Положительное наказание – это добавление плохого стимула, для уменьшения поведения. Отрицательное подкрепление – это устранение плохого стимула, для увеличения поведения. Отрицательное наказание – это устранение приятного стимула, для увеличения нужного поведения.

Когда требуется научить животное процедурам, которые приносят дискомфорт (например, забор крови), будет работать только положительное подкрепление.

Для закрепления поведения необходим условный сигнал, который объединяет правильное поведение и вознаграждение за него. Этим сигналом может быть щелчок кликера, свист, слова «да» или «хорошо», касание руки или таргета. Звуковой сигнал должен быть всегда одинаковым, чётким и коротким, поэтому лучше всего подходят свисток и кликер. Для обозначения нужного поведения используется дискриминативные стимулы (команды), которые также могут быть звуковыми, визуальными и тактильными.

Основные виды поведения, на которых базируется медицинский тренинг:

1. Таргетинг – это обучение животного прикасаться к тому, что ему предъявляют, любой частью своего тела. Обучение начинается с использования шеста с мишенью на конце и прикосновением морды к нему, с последующим подкреплением кормом. В дальнейшем, вместо шеста в качестве таргета могут быть использованы рука, кулак или пальцы. Со временем можно научить животное прикасаться и другими частями тела или перемещать конечности для манипуляций.

2. Место – обучение животного стоять на одном месте. В самом начале поведение закрепляется под контролем таргета. В дальнейшем животное должно быть десенсибилизировано в отношении других людей, находясь в команде, а также позволять ходить вокруг

него для ветеринарного осмотра. Если животное не доверяет своему тренеру и положительное подкрепление не используется для рабочих отношений, приучение к хождению человека вокруг должно быть неспешным, т.к. при потере человека из виду животное может бояться, не зная, как он может поступить. Отсутствие доверия в этом случае усложнит или сделает невозможным проведение многих ветеринарных процедур. Возможность приблизиться и внимательно осмотреть животное – отправная точка для всех видов медицинских тренингов.

3. Остаться в одном положении – фиксация положения животного в определенной позе в течение длительного периода времени в спокойном состоянии, даже при наличии раздражителей (в виде людей, которые ходят и собирают материал). В самом начале задержка животного в положении стоя, сидя или лёжа подкрепляется кормом через небольшие промежутки времени, в последующем корм может быть заменён на похвалу или ласку с социально ориентированными особями. Это поведение является базовым и необходимо для УЗ-диагностики, осмотра ротовой полости.

4. Касание – приучение животного к прикосновениям человека. В тренировочных сессиях моделируются действия, которые будут присутствовать при ветеринарных процедурах (прикосновение к лапе, взятие её в руки, прикосновение к животу и т.д.). Если животное опасается или боится рук, может быть использовано контрбусловливание – сначала можно просто приближать руку на расстояние, на котором животное на него никак не реагирует и затем подкреплять, постепенно уменьшая расстояние и увеличивая интенсивность раздражителя.

5. Возвращение в безопасное место – это полезный навык при работе с особо опасными животными. В случае, когда животное проявляет беспокойство или агрессию во время процедур, оно может быть отправлено по команде «домой» в вольер или в свой домик, что даст ему чувство безопасности и защитит людей.

6. Отделение животного от группы – необходимый навык для животных, которые живут в стае, и которых нужно отделить от неё для процедур. Может быть достигнуто отделением животного в клетку, вольер или комнату, куда оно добровольно перейдет по команде.

Без этого невозможно десенсибилизировать животное ко многим видам процедур, особенно когда речь идёт о приматах.

Литература

1. *Купер Джон О., Херон Тимоти Э., Хьюард Уильям Л.* Прикладной анализ поведения. Пер. с англ.. М.: Практика, 2016. 864 с.

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ФИКСАЦИИ КОЛЕННОЙ ЧАШКИ У ЖЕРЕБЕНКА ШЕТЛЕНДСКОГО ПОНИ (*Equus caballus dom.*)

*Р.А. Щербаков, Е.Р. Бородин,
Ростовский-на-Дону зоопарк, 2022
sherbakov-roman66@yandex.ru*

SURGICAL TREATMENT OF THE UPPER FIXATION OF THE KNEECAP IN A FOAL OF A SHETLAND PONY (*Equus caballus dom.*)

*R.A. Shcherbakov, E.R. Borodin,
Rostov-on-Don Zoo, 2022
sherbakov-roman66@yandex.ru*

Аннотация

На взгляд авторов статьи, возникновение проблем с конечностями в отделе копытных животных Ростовского-на-Дону зоопарка является многоплановым. Чаще всего возникают различные патологии копытного рога, ликвидация которых является повседневной практикой. Но иногда возникают случаи, требующие комплексного подхода и индивидуальных решений.

Описанный в статье опыт представляет собой один из тех примеров, когда хирургическое вмешательство является способом излечения.

Ключевые слова: хромота лошадей, коленная чашка, медиальная связка коленного сустава, шетлендский пони.

Материалом для данной работы послужил опыт хирургического лечения верхней фиксации коленной чашки у жеребёнка шетлендского пони 2020 г.р. по кличке Геральд, являющегося приплодом Ростовского-на-Дону зоопарка.

Жеребёнок при рождении был активен и встал самостоятельно. Роды у самки Щары были не первые и прошли без патологии

и родовспоможения. 1 сентября 2021 г. было отмечено ограничение подвижности задней правой конечности. Животное было поставлено на лечение: был назначен массаж с кремом для суставов «Алезан», внутримышечные инъекции «Мильгамм» в течение 14 дней, «Мелоксивет» 2 %-ный 1,5 мл внутримышечно в течение трёх дней.

Но положительных результатов получено не было. Животное по-прежнему передвигалось с трудом. Предварительно были поставлены следующие диагнозы: растяжение связок, артрит.

При осмотре задней правой конечности животного отёков и механических повреждений мягких тканей обнаружено не было. При пальпации болезненность не проявлялась. Попытки согнуть конечность руками были успешными только при следующих условиях: тазовую конечность максимально отводили назад и плавными движениями, выдвигая её вперёд. Очень медленно и осторожно можно было добиться сгибания в коленном суставе. Но стоило выпустить согнутую конечность из рук, раздавался глухой щелчок, и конечность снова заклинивало в изначальном положении. Согнуть её было невозможно. Самостоятельно животное ногу не сгибало.

В практике авторов статьи патология подобного рода стала первым случаем. Поэтому было принято решение обратиться за консультацией к Михаилу Викторовичу Сучкову, ветеринарному врачу-хирургу клиники «МАХИМА-ВЕТ», специализирующейся на лечении лошадей. После предоставления всех необходимых материалов был получен ответ, что, скорее всего, это – верхняя фиксация коленной чашки – заболевание, распространённое у лошадей с прямыми задними ногами и, в частности, у шетлендских пони.

Получив предположительный диагноз, авторы статьи приступили к анализу соответствующей научной литературы.

Как известно, у лошадей есть замечательная возможность отдыхать стоя. Механизм подобного отдыха задних конечностей заключается в фиксации коленной чашки на медиальном гребне бедренной кости, не позволяя колену сгибаться без мышечных усилий.

Когда колено зафиксировано подобным образом, скакательный сустав не может сгибаться самостоятельно, поскольку между двумя этими суставами (коленным и скакательным) существует механизм обратной связи. Поэтому в обычных условиях лошадь может

отдыхать стоя, затрачивая минимум мышечной энергии. Но этот механизм (фиксация коленной чашки) полезен только в том случае, если лошадь пользуется им, когда хочет. В нашем же случае мы столкнулись с патологией подобного механизма [1]. Исходя из возраста Геральда можно было предположить, что непровольная фиксация коленной чашки может быть связана с недостаточным мышечным тонусом. Вместе с предрасположенностью: прямые задние ноги у шетлендского пони.

Для лечения подобного рода патологии – предотвращение несвоевременной фиксации коленной чашки – существует два способа:

1. Осторожная работа животного на корде с целью выработки мышечного тонуса и силы.

2. Хирургический метод: рассечение медиальной внутренней связки коленной чашки, который и способствует её фиксации.

При выборе хирургического способа лечения мы сталкиваемся с тем, что оперированная нога не сможет больше нормально «отдыхать».

Существует консервативный способ лечения, который помимо прогонки на корде заключается в однократном введении препарата «Деладин» в толщу связки. Но в связи с тем, что препарат является крайне агрессивным и требует точного попадания в толщу связки и учитывая возраст и размер пациента (а, следовательно, размер и толщину связок), было принято решение проводить моцион и массаж с целью повышения мышечного тонуса. Животное регулярно (2–3 раза в день) выводилось на прогулку. До и после прогулки самцу Геральду проводился массаж правой задней конечности. Но в процессе лечения пациент стал использовать рельефы местности и приспособился ходить на по-прежнему не сгибающейся ноге, на прогулку выходил неохотно. На коже скакательного сустава правой конечности стали появляться ссадины. Принимая во внимание вышеизложенное, а также то, что животное будет быстро набирать массу, и, следовательно, возрастет вероятность получения травм кожи конечностей во время прогулок, которые исключить невозможно (т.к. это вызовет цепную реакцию заболеваний ЖКТ и сердечно-сосудистой системы), авторами статьи было принято решение начать подготовку к проведению хирургического лечения – рассечению медиальной связки.

Операция не представляла собой особой сложности. Для авторов статьи новым оказался сам случай. Поскольку оперативное вмешательство заключалось в безвозвратном иссечении связки, в ходе тщательной подготовки была использована конечность павшего по физиологическим причинам шетлендского пони.

На патматериале были выделены средняя и медиальная связки. Пропальпирован связочный аппарат коленной чашки шетлендских пони разных возрастов и домашних лошадей, содержащихся в Ростовском-на-Дону зоопарке. Было заключено, что учитывая возраст, размер и кондицию пациента, можно ориентироваться на следующие ориентиры: если взять в «щепотку» между большим и указательным пальцами среднюю связку коленной чашки правой конечности, то кончик указательного пальца попадает в лунку между двумя связками — средней и медиальной. Ноготь большого пальца упирается в медиальную связку. Авторам статьи было важно выработать вышеуказанные ориентиры и подтвердить правильность.

Вес животного на момент операции составлял 50 кг. Ввиду небольшого размера, для седации мы использовали медитин 0,1 %-ный, объём 0,7 мм. Животное было уложено на правый бок, левая задняя была отведена назад. Таким образом, у нас появился свободный доступ к задней правой конечности. Во время операции температура животного была 36,9 °С, пульс от 35 до 55, оксигенация 94–100 %. Время начала операции – 10:58, окончания операции – 11:32. В процессе операции была рассечена кожа между средней и медиальной связками, длина разреза около 2 см. После разъединения подкожной клетчатки тупым способом была обнаружена медиальная связка, после чего было произведено её рассечение.

Хирургическая рана была промыта Фармоксидином. На кожу были наложены узловатые швы. Животное встало самостоятельно и перенесено в денник. С профилактической целью был введён Бициллин-3 и Мелоксивет 2 %-ный – 1,5 мл. На второй день при осмотре пациента было обнаружено, что животное легко и самостоятельно поднимало заднюю правую конечность, сгибая её в коленном суставе. В течение 5 дней после операции наблюдался незначительный отёк коленного сустава, который постепенно исчез после применения Мелоксивета. Патологические выделения и повышение местной

температуры на месте разреза отсутствовали. Швы были сняты через 10 дней после операции. Отсутствие болезненности, состояние раны и отсутствие отёка позволило авторам через неделю после проведения операции начать постепенно проводить реабилитацию животного. С этой целью был назначен моцион в течение 5 минут 2 раза в день на корде. В ходе наблюдения за животным и отслеживания позитивной динамики, нагрузка была увеличена до 15–20 минут 2 раза в день.

В настоящий момент животное при прогулке не проявляет беспокойства, свободно передвигается всеми аллюрами, становится на задние конечности. Животному в качестве профилактики даётся подкормка «Страйд».

Поскольку с описанной патологией «верхняя фиксация коленной чашки» авторы столкнулись впервые, было очень важно правильно оценить все преимущества и недостатки каждого из возможных методов лечения, а также все возможные осложнения. В описанном случае оперативное лечение являлось предпочтительным, поскольку возможные в дальнейшем осложнения можно успешно профилактировать, тогда как устранять негативные последствия ошибки при выполнении консервативного лечения было бы гораздо тяжелее. В случае же отказа от проведения операции прогноз на дальнейшую жизнь животного был сомнительный (в силу видовых особенностей – ближе к неблагоприятному).

Литература

1. *Джеймс Р. Руни*. Хромота лошади. Причины, симптомы и лечение. СПб.: Скифия, 2001. 69 с.

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ У РЕПТИЛИЙ

М. С. Каземирчук,

*Южный парк птиц Малинки, Ростовская область,
клиника доктора Сотникова, г. Санкт-Петербург.*

Marina.kazemirchuk@gmail.com

Н. П. Яковенко,

Фонд «Госпиталь дикой природы», ВК «Кобра», Москва.

wildnhospital@gmail.com

Аннотация

В статье рассмотрены возможности применения ультразвукового метода при диагностике у рептилий и птиц. Описано оборудование, показания, особенности проведения исследования, акустические доступы.

Ключевые слова: *ультразвуковой метод, диагностика рептилий, ветеринария рептилий, УЗИ черепахи, ультразвуковая диагностика, зоопарк.*

Введение

Ультразвуковой метод диагностики широко используется в медицине млекопитающих, в том числе у зоопарковых животных, однако незаслуженно непопулярен у рептилий и птиц. Тем не менее, УЗИ может давать ценную информацию о физиологическом статусе и патологиях у рептилий, а современные высокочастотные датчики позволяют использовать данный метод даже у очень маленьких по размеру пациентов.

Необходимое оборудование

В случае если размер животного позволяет безопасную транспортировку, предпочтительно использовать УЗИ аппараты экспертного класса. Крайне желательно наличие цветного доплера для возможности оценки кровотока.

Выбор датчика будет зависеть от размеров животного, обычно требуется комплект (линейный, конвексный и микроконвексный).

- Линейный датчик 12 – 18 МГц – плоская поверхность, используется у ящериц и змей.
- Микроконвексный – 8 – 11 МГц – выпуклая поверхность небольшая по площади, используется у черепах и у ящериц при межреберном доступе к краниальной части целома.
- Конвексный – 1 – 5 МГц – выпуклая поверхность большая по площади, используется у крупных видов, например, у гигантских черепах, т.к. меньшая частота позволяет большую глубину проникновения ультразвука.

Ключ к успеху

Наличие базовых навыков работы с оборудованием и описания ультрасонограмм (обучение на млекопитающих). Знание анатомии конкретных видов. Максимальное количество исследований, в том числе у здоровых животных («насмотренность»). Подготовка к исследованию путем изучения современной литературы. Совмещение ультразвукового исследования с результатами других диагностических тестов и ответа на терапию, патологоанатомическим вскрытием. Нетворкинг, обсуждение клинических случаев с коллегами.

Показания

- Определение жизнеспособности животного (отсутствие или наличие сердцебиения, доплеровское исследование крупных сосудов).
- Увеличение целомической полости в объеме (свободная жидкость в патологическом количестве, образования).
- Оценка состояния паренхиматозных органов (печень, почки, селезенка и т.п.) и ЖКТ.
- Оценка репродуктивного статуса (вителлогенез, яйца, определение пола в некоторых случаях).
- Проведение пункций и биопсий под УЗ-контролем.

Проведение эхокардиографии, исследование глаза, суставов и сухожилий, а также катетеризация сосудов под УЗ-контролем выходит за рамки освещаемой в данном докладе темы.

Особенности проведения исследования

- Безопасность врача визуальной диагностики и персонала, обеспечивающего фиксацию, особенно с крупными и ядовитыми видами. Участие нескольких человек при обеспечении фиксации. Седация / общая анестезия при необходимости.
- Закрытие глаз может способствовать успокоению животного.
- Не следует пренебрегать седацией или общей анестезией (обеспечение безопасности персонала, облегчение фиксации, снижение стресса у животного).
- Проведение УЗИ в водной среде способствует уменьшению количества воздуха между чешуйками (улучшение проникновения ультразвука). Также улучшению визуализации будет способствовать смачивание кожи теплой водой перед нанесением геля.
- Для обработки поверхности тела и датчиков не используются спиртовые растворы.
- Обеспечение подогрева геля для исследований.
- У некрупных пациентов «подушка» (перчатка) заполненная водой или гелем может быть использована между пациентом и датчиком.
- У животных в линьке возможно плохое проникновение ультразвука между отслаивающимися чешуйками (особенно у змей).
- У животных с оссифицированными чешуйками (*Tiliqua* spp. и *Heloderma* spp.) возможно затруднение прохождения ультразвука.
- Наличие большого количества газа в ЖКТ у травоядных видов или свободного газа в целоме, воздухоносных мешках будет затруднять визуализацию.

Акустические доступы

Ящерицы: доступ через вентральную стенку целома, иногда через дорсальную стенку; межреберный доступ к краниальной части целома. Оценка печени и желчного пузыря, настройка аппаратуры,

далее исследование органов краниального целома и затем органов каудального целома.

Змеи: сердце – первый ориентир, настройка глубины и качества картинки.

Черепахи:

– 3 основных акустических окна:

- Цервико-брахиальное (между грудной конечностью и каудальной поверхностью шеи) (фото 1 А).
- Аксилярное (между каудальным краем грудной конечности и краниальным краем мостика пластрона) – оба используются для оценки сердца и печени.
- Префеморальное (между каудальным краем мостика и краниальной частью тазовой конечности) – оценка органов целома каудальнее печени (ЖКТ, репродуктивная и выделительная системы) (фото 1 Б).

Для сухопутных черепах крайне нежелательно проводить исследование в положении на спине.

У мягкотелых черепах возможно транспластрональное исследование органов целома, также подобным образом можно исследовать очень молодых животных и животных с плохо минерализованным панцирем.



Фото 1. Проведение УЗИ красноухой черепахе (Trachemys scripta). А. Префеморальный доступ. Б. Цервико-брахиальный доступ

Некоторые особенности

Печень:

- Гипоэхогенна относительно жировых тел.
- У ящериц и черепах – 2 доли, желчный пузырь в области правой.
- У змей печень простирается от легкого/легких каудально, занимая примерно среднюю треть длины, сквозь орган проходит печеночная порталная вена дорсально и вентральная печеночная вена. Желчный пузырь не ассоциирован с паренхимой печени и лежит каудальнее её.

Жировое тело:

- Парная структура в целоме.
- Размер и анатомическое положение зависят от вида животного и степени упитанности.
- Гиперэхогенно по сравнению с печенью, содержит септы между дольками.
- Кровоснабжение обеднено по сравнению с печенью.
- Наличие свободной жидкости облегчает визуализацию (свободная жидкость в целомической полости в небольшом количестве нормальная находка для рептилий).

ЖКТ:

- УЗ картина будет во многом зависеть от типа питания рептилии (травоядный, хищный, всеядный) и во многом схожа с оценкой ультразвуковой ЖКТ у млекопитающих.
- УЗИ желудка и кишечника должно проводиться до применения барий-содержащих препаратов перорально.

Репродуктивный тракт:

- Гонады (семенники и яичники) расположены в каудальной трети целомической полости, латеральнее аорты, правая слегка краниальнее левой.
- Гонады молодых животных сложно визуализируются.
- Семенники половозрелых животных в сезон размножения могут значительно увеличиваться в размерах, что облегчает визуализацию.
- В начале репродуктивного цикла яичники содержат округлые анэхогенные фолликулы.

- По мере приближения овуляции фолликулы увеличиваются в размерах с параллельным повышением эхогенности (фото 2).
- После овуляции начинают формироваться яйца с гиперэхогенным ободком, яйца могут быть кальцифицированные или нет в зависимости от вида животного.
- У яйцезивородящих змей возможен мониторинг беременности, в том числе оценка ЧСС плода.

Важно: УЗИ может быть хорошим вспомогательным способом диагностики преовуляторной и постовуляторной дистоций, однако надо понимать, что простое обнаружение фолликулов или яиц у животного является физиологической нормой и должно оцениваться в комплексе с данными о самочувствии пациента. Простое обнаружение яиц или фолликулов не является основанием для рекомендации вынужденной овариэктомии.

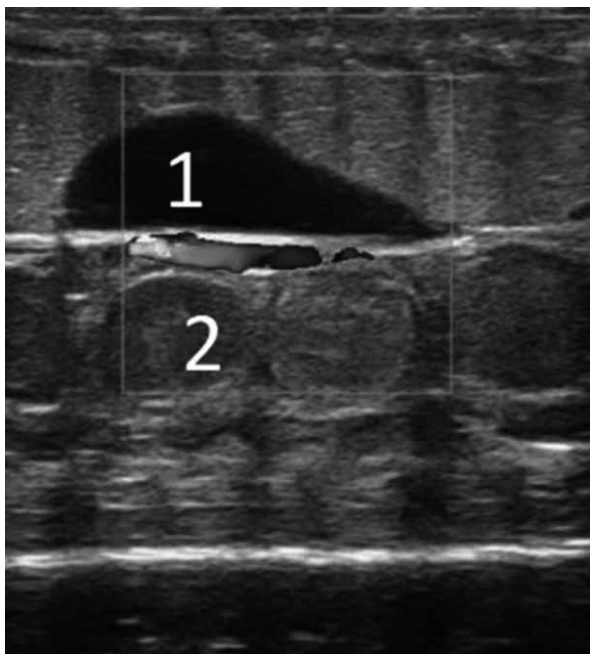


Фото 2. Кобровая питон *Morelia spilota*.
1. Желчный пузырь. 2. Фолликулы

Мочевой пузырь:

- Есть не у всех видов (табл. 1).
- Лежит в каудальной части целома.
- У черепах является слепым выпячиванием клоаки.
- Содержимое анэхогенное с включениями гиперэхогенной мочевой кислоты.

Таблица 1

Наличие мочевого пузыря у разных видов рептилий

Хорошо развит	Рудиментарный	Отсутствует
Гекконы Игуаны Хамелеоны Безногие ящерицы Все черепахи	Тейиды Агамы	Все виды змей Крокодилы Вараны

Почки:

- Более гиперэхогенны, чем печень и жировые тела, отсутствуют септы.
- У рептилий отсутствует четко выраженная почечная лоханка, кора и мозговой слой.
- Капсула почек умеренно гиперэхогенная.
- У змей возможна визуализация долей.
- У некоторых видов расположены преимущественно в тазу, что затрудняет визуализацию, кроме случаев сильного увеличения (краниальный полюс почки будет визуализироваться краниальнее таза).
- У варанов почки расположены в средней части целома и легко доступны для исследования.
- У бородатой агамы и игуан почки лучше всего визуализируются со спины на уровне таза.

Выводы

УЗИ является неинвазивным методом диагностики и может с успехом применяться у разных видов рептилий. Знание анатомии и

наличие высокочастотных датчиков является критически важными для получения качественных результатов.

Условные обозначения:

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

Литература

1. Mader's reptile and amphibian medicine and surgery, ISBN: 978-0-323-48253-0 third edition, 2019.
2. Schildger BJ, Caesares M, Kramer M, et al. Technique of ultrasonography in lizards, snakes and chelonians. *Semin Avian Exot Pet Med.* 1994; 3: 147–155.
3. Schumacher J, Toal RL. Advanced radiography and ultrasonography in reptiles. *Semin Avian Exot Pet Med.* 2001;10:162–168.
4. Isaza R, Ackerman N, Schumacher J. Ultrasound-guided percutaneous liver biopsy in snakes. *Vet Radiol Ultrasound.* 1993; 6:452–454.
5. Holland MF, Hernandez-Divers S, Frank PM. Ultrasonographic appearance of the coelomic cavity in healthy green iguanas. *JAVMA.* 2008; 233:590–596.
6. Banzato T, Russo E, Finotti L, et al. Ultrasonographic anatomy of the coelomic organs of boid snakes (*Boa constrictor imperator*, *Python regius*, *Python molurus molurus*, and *Python curtus*). *AJVR.* 2012; 73:634–645.
7. Bucy DS, Snachez-Migallon G, Zwingenberger AL. Ultrasonographic anatomy of bearded dragons (*Pogona vitticeps*). *JAVMA.* 2015; 246: 868–876.
8. Love NE, Douglass JP, Lewbart G, et al. Radiographic and ultrasonographic evaluation of egg retention and peritonitis in two green iguanas (*Iguana iguana*). *Vet Radiol Ultrasound.* 1996; 37:68–73.
9. Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns Diagnostic Imaging of Exotic Pets: Birds – Small Mammals – Reptiles, 1st ed. 2010.

Глава III

Экологическое просвещение в зоопарках



Зоопарки и иные организации, входящие в СОЗАР (вместе именуемые члены СОЗАР) объединены деятельностью, способствующей сохранению видов животных посредством просвещения, сбора и распространения информации о животных, рекреации и проведения исследований.

Этический Кодекс членов СОЗАР

РОЛЬ ТУЛЬСКОГО ЭКЗОТАРИУМА В ПОДГОТОВКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ В РЕГИОНЕ

*О.В. Терешкина,
tierieshkina2013@mail.ru*

Аннотация

Уникальность, статус, база и профессиональный состав учреждения ГУК ТО «Тульский областной экзотариум» для Тульской области и для России в целом, позволяют разрабатывать, внедрять и использовать различные формы мероприятий, нестандартные, недоступные по ряду причин иным учреждениям. Тульский экзотариум это музей живой природы; зоопарк, специализированный на разведении и введении в зоокультуру редких видов рептилий; здание экспозиции в ЦПКО с выставочным залом и лекториумом. В настоящий период Тульский областной экзотариум, помимо традиционных форм деятельности, ориентирован на содействие в подготовке профессиональных кадров и охрану природы в регионе, для чего активно использует свои возможности.

***Ключевые слова:** Тульский областной экзотариум, специалист, метод, профессиональный.*

Актуальность публикации обусловлена, во-первых, острой нехваткой профессиональных кадров в регионе, как для учреждений, так и для самого рода/ведения природоохранной деятельности, учреждений с использованием животных с просветительскими целями (зоопарки), подразделений с использованием животных (виварии, лаборатории) образовательных и научных учреждений, питомников и т.п.

Во-вторых, – убежденностью в возможности реализации цели – формирование полноценного специалиста (если мы говорим о зоологе, териологе) только при обязательном условии освоения методов наблюдения за животным, как в искусственных, так и в естественных условиях.

Для реализации этой цели в части возможного/посильного вклада ГУК ТО «Тульский областной экзотариум» предпринял ряд шагов [1].

Практическая подготовка студентов на договорной основе

Ввиду функционирования в г. Тула двух высших учебных заведений, выпускающих биоэкологов и биологов, ФГБОУ ВО ТулГУ (естественно-научный институт) и ФГБОУ ВО ТГПУ им. Л.Н. Толстого (факультет естественных наук), в системе подготовки которых предусмотрена производственная практика, а также курсовые и дипломные работы, в основу которых положено освоение методов наблюдения – с ними были заключены договоры на безвозмездной основе. Помимо высших учебных заведений в области есть профессиональное образовательное учреждение – Крапивенский лесхоз-техникум, подготавливающий специалистов по четырём образовательным стандартам, с которым также заключен договор, отличный от предыдущих.

Основными направлениями сотрудничества являются совместная подготовка и проведение мероприятий, в том числе в рамках реализуемого в образовательных заведениях учебного процесса, направленного на профессиональную ориентацию и поддержку студентов и закрепление их в области разработок. Формами взаимодействия сторон являются, прежде всего, обмен информацией по основным направлениям сотрудничества; координация учебного процесса, учебно-методической и практической деятельности студентов; совместное участие в конгрессно-выставочных мероприятиях: проведение совместных научных (научно-практических) конференций, семинаров, круглых столов (круглый стол «Дикая и/или свободная?», посвященный Дню дикой природы, 2019), конкурсов, акций и иных мероприятий (например, НК «Изучение и сохранение биоразнообразия Тульской области и других регионов России», 2019, 2021) [2]; организация совместной музейно-выставочной деятельности (например: «Черная книга: инвазионные виды, состояние в Тульской области»); создание авторских коллективов (совместных рабочих групп) для подготовки научных публикаций, учебных

пособий и другой научно-методической документации; проведение совместного биологического обследования ценных природных территорий; проектирование, разработка и обслуживание совместно экологических троп (для ООПТ регионального значения).

Биоэтический проект «этика живого» – интегрирующая научная основа развития экзотариума и формирования биоэкоэтического мировоззрения будущего специалиста в эпоху смены биоэтической парадигмы. Проект «Этика жизни/живого» был разработан с целью создания определенной воспитательной среды, формирующей современное биоэкоэтическое мировоззрение, экокультуру (с ответственностью за безопасность окружающей среды, с стремлением к социально значимой экологической деятельности), посредством системы мероприятий (лекционный и практический курсы, индивидуальные детско-юношеские научно-исследовательские работы, экологические экспедиции, выездные сессии, конференции, выставки). Проект рассчитан на детско-юношескую аудиторию, потенциальные кадры для системы учреждений природоохранной, экологобиологической, культурно-зрелищной (с использованием животных) направлений деятельности. Актуальность конкретно этого проекта обусловлена необходимостью формирования понимания того, что в настоящий период истории в биоэтическом пространстве осуществляется смена парадигм (основополагающих теорий) – переход от антропоцентризма к постгуманизму (биоцентризму?) [3]. Необходима адаптация к происходящему изменению восприятия животных – перехода от отношения к ним в качестве пассивной предметной массы, для обозначения которой используется слово «животные», к выводу о том, что они – существа, обладающие индивидуальными жизнями и опытом, реализующие собственную биологическую программу. Знание исторического изменения отношения человека к животным, современных представлений о роли животных, об отношении к ним в науке, сельском хозяйстве, промышленности, туризме и других сферах человеческой деятельности. Если подготовка будущего специалиста для соответствующих учреждений ведется без учета этого факта, то неизбежен конфликт между обучающим материалом и применением его в конкретной практической деятельности. Целью данного направления является поиск

путей практического улучшения состояния отношений человека и животных. Правомочность экзотариума для ведения/ пропагандирования/ просвещения/ реализации этого проекта определяется его специализацией и статусом – с момента образования экзотариум является одним из ведущих центров биоэкопросвещения в регионе (открыл первую экспозицию, как специализированный зоопарк амфибий и рептилий, является традиционным местом прохождения практик профильных классов лицеев и гимназий, художественных школ г. Тулы, студенческих практик не только естественно-научной, а также дизайнерской, архитектурной, педагогической направленности. В отделе экологического воспитания и музейной педагогики выстроена и функционирует ступенчатая система занятий разнообразных форм, рассчитанная на возрастные категории от 1,5 до 16 лет).

Новая экспозиция экзотариума, начавшая свое функционирование в ЦПКиО им. П.П. Белоусова (ООПТ регионального значения, памятник природы) в декабре 2018 г. имеет ряд ключевых отличий и особенностей, как удовлетворяющих современным стандартам зоопарковского дела в плане содержания и экспозиции животных, так и открывающих новые дополнительные возможности для взаимодействия (человек-животное) в плане формирования биоэкоэтического мировоззрения, методов изучения (наблюдения), культуры общения. Проект включает в себя и теоретический и практический курсы. Теоретический курс состоит из лекций (актуальные вопросы биоэтики, экологии, биологии, зоологии, музейной педагогики) на базе экзотариума, выездных сессий, лекций приглашенных специалистов. Предусматривает конференции, выставки, отражающие роль животных и отношение к ним в науке, образовании, сельском хозяйстве, промышленности, туризме и других сферах человеческой деятельности; представления о животных, которые содержат литература, кинофильмы, телевидение, визуальные искусства и другие формы культуры; историческое изменение отношения человека к животным. Практический курс подразумевает натуралистическое волонтерство, а именно освоение принципов ухода за животными, содержания животных в искусственных условиях (экзотариума), метода наблюдения, принципов ведения исследования, анализа

и обобщения результатов наблюдения и т.п. (биоэтика, экология, зоотехния, террариумистика, энтомология, герпетология, териология). «Погружение» в специальность (для студентов факультетов биологической направленности при кураторстве зоотехника экспозиции совместная работа с рабочими по уходу за животными (киперами) за разными группами (хищные млекопитающие, мелкие «беличьи» обезьяны, амфибии, рептилии, птицы и т.п.). Полевые выходы/выезды, экологические экспедиции (на ООПТ): освоение методов исследования, наблюдение за животными, следами их жизнедеятельности в естественных условиях (на воле, в среде обитания) (биоэтика, экология, энтомология, герпетология, териология). Выполнение индивидуальных курсовых, дипломных и иных исследовательских работ на базе экзотариума, ООПТ.

Профессиональные дни (орнитолога, энтомолога, териолога, герпетолога) – как универсальная платформа для сохранения преемственности, формирования мотивации, специализации.

Еще одной авторской универсальной разработкой стали так называемые «Дни профессиональных сообществ» – День энтомолога, День орнитолога, День териолога и День герпетолога. «Все новое – хорошо забытое старое», возрождение традиции или уникальность в эпоху крайне узкой специализации? Идея возникновения и история отмечания профессиональных дней связана с историей соответствующих Обществ, идея которых, в свою очередь, возникла на соответствующих узкоспециальных съездах в середине XX в., а затем приурочивалась к какой-либо юбилейной дате кого-либо из основателей собственно науки, специальности. Статус ГУК ТО «Тульский областной экзотариум», профессиональный состав, место расположения, наличие оснащенного лектория, монтажная студия, позволяют собирать на своей площадке для общения и записи с последующей публикацией [4], оптимальное количество настоящих и потенциальных специалистов, любителей. Консолидировать деятельность, результаты и перспективы наук – академической и гражданской, в первую

очередь для региона. Это повод для мотивации, ликбеза, обмена опытом, новостями.

Например, участниками Дня орнитолога в Тульском экзотариуме (19.02.22) стали бёрдвотчеры, члены Союза фотографов дикой природы и Союза охраны птиц России, специалисты – зоотехники, зоологи, экологи, орнитологи, сотрудники и студенты естественно-научного института ТулГУ, лицеисты, инженеры по охране окружающей среды, сотрудники дирекции особо охраняемых природных территорий Тульской области, волонтеры, помогающие птицам (всего 40 человек, 8 сообщений) [5]. Встреча имела конкретные научно-практические задачи, главная из которых – консолидация деятельности специалистов и любителей в Тульской области, была обозначена в докладе с.н.с. кафедры биологии и экологии ТГПУ им. Л.Н. Толстого, к.б.н. Швеца О.В. «О некоторых ближайших перспективах орнитологической деятельности». Практическое руководство участники встречи и зрители получили от бёрдвотчера Бондаревой Н.А. (г. Москва), более 10 лет занимающейся с коллегами учетами зимующих птиц (36 сезон) по объединенным программам «Евразийского Рождественского учета» (1992) и «PARUS» (разработанной и руководимой Е.С. Преображенской с 1976 г.). Смирновой Е.В., координатором Тульского отделения Союза охраны птиц России, были охарактеризованы результаты наблюдений за птицами в рамках проекта «Российская зима 2021–2022» и награждены лидеры и новые члены Союза. Подарком стал календарь с фотоработами одного из популярных в Тульской области фотографов дикой природы, сотрудника Тульского экзотариума, Шаньшиной Т. Генеральный директор издательства «Антарес» (г. Тула) Плетнева И.В. представила реализованный в 2021 г. совместно с Тульским экзотариумом проект – энциклопедию о птицах с дополненной реальностью. Сообщения Деева А.Л. (инженера охраны окружающей среды, музея-усадьбы Ясная Поляна, члена СОПР и СФДП) и Есикова О.В. – результаты систематических наблюдений за воробьиным сычком, зимородком и золотистой шуркой.

В 2021 году мы «связали» заседание Мензбирова орнитологического общества (на базе ТГПУ) с приездом и выставкой

известного российского орнитолога, биогеографа, с.н.с. сектора орнитологии Зоологического музея МГУ, художника-анималиста Коблика Е.А. «Отправляя кисть в полет» (в выставочном зале Тульского экзотариума), сбором участников проекта по изучению зимующих птиц и подведением итогов вклада Тульской команды в проект Союза охраны птиц России «Российская зима 2020–2021». Продолжением «Тулы орнитологической» и стал День орнитолога – 2022 в Тульском экзотариуме.

День энтомолога в Тульском экзотариуме (21.01.22) собрал для общения тех, кто уже много лет занимается вопросами распространения, систематики, морфологии, физиологии насекомых, и потенциальных энтомологов (30 человек, 6 сообщений). Специалистам ставилась задача, рассказать о том, как увлечение стало профессией, чем особенно группа насекомых – объект их работы и интереса, о значении своей специализации, о применении результатов исследований, важных и актуальных аспектах (насекомые – индикаторы, насекомые – «вредители» и т.п.), о традиционных и инновационных методах наблюдения и исследования, интересных путешествиях, находках, фактах, случаях из практики. А именно, сотрудники экзотариума к.б.н. Актентьева Н.А. (Сравнительно-морфологический анализ хеморецепторных органов в ходе личиночного развития насекомых), Евсюнин А.А. (Фауна полужесткокрылых (Hexapoda: Hemiptera: Heteroptera) Тульской области); сотрудник ТОКМ, краевед, энтомолог Лакомов А.Ф.; краевед, энтомолог-любитель с 1968, Андреев С.А.; энтомолог-лепидоптеролог, фотограф и коллекционер Чувиллин А.В.; все являются членами РЭО [6]. Были продемонстрированы образцы ценной биологической коллекции жуков Тульской области к.б.н. Дорофеева Ю.В., первые выпуски журнала «Эверсманния», оборудование для сбора летающих насекомых, а также для оформления их в коллекции, и многое другое. Особенностью энтомологического дня в экзотариуме стал рассказ с демонстрацией о таком виде зоопарковой деятельности, как содержание и разведение не только редких насекомых с целью сохранения и поддержания зоокультуры, а кормовых насекомых на примере инсектария Тульского экзотариума.

ГУК ТО «Тульский областной экзотариум» также подготовил обоснование и внес предложение на XI Съезд териологического общества (14–18.03.2022, г. Москва, ИПЭЭ РАН), об установлении неофициального профессионального Дня териолога. По нашему мнению, это имеет определенное значение и особую актуальность в настоящий период для научно-популярной деятельности (популяризации науки, поддержания и направления гражданской науки), профориентационных мероприятий, и т.п. На момент подготовки статьи, мероприятие «ТериоТула» – День териолога в Тульском областном экзотариуме, по образцу организованных ранее Дней орнитолога и энтомолога, запланирован на 8 апреля 2022 г. Фрагмент из письма: «в текущем году дата выбрана исходя из ряда конкретных обстоятельств: даты проведения XI Съезда териологического общества (14 – 18.03.22), т.е. после Съезда, но как можно раньше (до начала основного полевого сезона), как один из периодов «динамики» в жизни и в наблюдениях за териообъектами (например, начало наблюдения на барсучьих поселениях, учеты мелких млекопитающих и мн. др.), и субъективно приурочить удалось к «ненаучному» – «Дню сброса зимней шкурки». К сожалению, дата 8 апреля не является знаковой в связке с териологическим обществом – датой рождения почетных членов Общества (большинство дат «привязаны» к январю – февралю), и т.п. (возможно, мы не выявили пока, ввиду непродолжительного поверхностного мониторинга, хотя значимое событие обнаружилось бы). В то же время в этом есть несомненный позитивно-объективный момент – когда много равнозначных достижений и достойных персоналий. В связи с вышеизложенным, не настаиваем на «закреплении» именно этой даты – 8 апреля, и предлагаем определить на XI Съезде Териологического общества День териолога, например, из дат текущего Съезда (январь – День энтомолога, февраль – День орнитолога, март (апрель) – День териолога, октябрь – День герпетолога (следующее обоснование, Тульский экзотариум – центр разведения редких и исчезающих видов рептилий), что имеет важное утилитарное значение для научно-просветительской и профориентационной деятельности, экологического воспитания, музейной педагогики».

Литература

1. <https://tulazoo.ru/zhizn-zooparka1.html>
2. Вестник Тульского государственного университета. Всероссийская научная конференция «Изучение и сохранение биоразнообразия Тульской области и других регионов России», посвященная перспективам создания национального парка «Тульские засеки» (23–26 ноября 2021 г., г. Тула). Тула: Изд-во ТулГУ, 2021. 679 с.
3. *Терешкина О.В., Моисеева Т.С.* Новая биоэтическая парадигма – как концептуальная основа правового регулирования взаимоотношений в системе человек – животное // Реализация закона об ответственном обращении с животными: от качества норм к эффективному правоприменению. М.: ИНФРА-М., 2021. 176 с. С. 51–55.
4. <https://www.youtube.com/channel/UCF2OOgby9wnkyEEZMqJRvCw>
5. <https://tulazoo.ru/posetitelyam/zhizn-zooparka1-2/den-ornitologa-v-tulskom-ekzotariume-2022-2.html>
6. <https://tulazoo.ru/posetitelyam/zhizn-zooparka1-2/slet-tulskikh-lepido-koleo-khimeno-gemi-dipterologov-ili-dent-entomologa-v-tulskom-ekzotariume-2.html>

ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ ПАРКА «РОЕВ РУЧЕЙ» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К ПРЕДМЕТАМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*С.В. Чипура, А.В. Глушкова,
Парк «Роев ручей»
schipura@yandex.ru; anna_gl97@mail.ru*

Аннотация

В статье представлен опыт работы Красноярского Парка флоры и фауны «Роев ручей» как эколого-просветительской и образовательной площадки, ресурса для образовательных учреждений. В статье представлены два формата офлайн и онлайн-работы в Парке в рамках образовательного проекта «Академия дедушки Роя».

Данный проект является эффективным инструментом для формирования экологической культуры и интереса к изучению предметов естественно-научной направленности. Содержание статьи будет полезно методистам, педагогам, занимающимся исследованием развития познавательного интереса к естественным наукам, а также практикующим учителям естественнонаучных дисциплин, организующих обучение в новом инновационном формате.

***Ключевые слова:** расшколивание, естественные науки, познавательный интерес, тематические занятия, наглядные пособия, практико-ориентированный подход.*

Вовлечение школьников в образовательный процесс – главная задача учителя, но не всегда её можно выполнить в одиночку. Всё чаще в среде педагогов слышен термин «расшколивание». Этот термин означает выход за рамки учебного класса, обучение вне школьных стен, в реальных ситуациях и на примере реальных объектов. Изучать физику и химию ученикам предлагают в научных

лабораториях, литературу и историю – в музеях, а биологию и окружающий мир – в национальных парках, ботанических садах и зоопарках.

Уже сейчас стирается граница между процессом обучения в стенах школы и жизнью ребенка за её пределами. Новым образованием становится любая деятельность учащегося за пределами школы.

Для посильной помощи педагогам в проектировании и реализации внеурочной деятельности могут выступать профильные учреждения и организации с их ресурсной базой и опытом.

Именно современная образовательная инфраструктура города Красноярска – это, прежде всего, кооперация ресурса образовательных учреждений с другими организациями, где Парк «Роев ручей» становится мощным образовательным ресурсом.

Трудно переоценить роль Парка как места формирования экологической грамотности, ценностных ориентиров и активной личной позиции в вопросах сохранения биоразнообразия, как места получения биоэкологических знаний подрастающего поколения. Именно поэтому особое внимание в вопросах экологического просвещения Парк уделяет детям дошкольного и школьного возраста.

Образовательная стратегия МАУ «Парк «Роев ручей» для учащихся и молодежи полностью ложится в форматы ФГОС – научить учиться, общаться, сотрудничать и работать в команде, понимать себя, социализироваться через практическую, экспедиционную и проектную деятельность во внеурочное время.

Средства учебной деятельности естественно-научного направления в Парке практико-ориентированные (опыт, эксперимент, наблюдение, экспедиция и т.д.).

Средства достижения образовательных задач в Парке «Роев ручей» кардинально отличаются, но органично дополняют школьную среду по следующим позициям:

- от работы с информацией, к работе с живым объектом;
- от словесных и информативно-иллюстративных методов – к непосредственному контакту с живым объектом природы через практическую деятельность;
- решение проблем, которые узнаваемы и лично значимы для ребенка и в решении которых он может осуществить

практические действия, имеющие реальную пользу, например, изготовить кормушку-головоломку для приматов и пронаблюдать за её эффектом.

Все образовательные и просветительские внеурочные мероприятия Парка ежегодно включаются в общегородской план мероприятий города Красноярска и планы учебно-воспитательной работы всех образовательных учреждений.

В 2020 г. МАУ «Парк «Роев ручей» получил лицензию Министерства образования на право оказывать образовательные услуги по программам дополнительного образования детей и взрослых.

В Парке флоры и фауны «Роев ручей» осуществляет деятельность образовательный формат «Академия дедушки Роя». Это общегородская образовательно-событийная профильная площадка для школьников по естественным наукам и экологическому просвещению, где учебный процесс и внеурочная деятельность реализуются через интерактивные формы на основе межотраслевого взаимодействия и сотрудничества. Это особое место получения углубленных занятий и погружений школьников по зоологии, ботанике, экологии и географии с использованием ландшафтных комплексов и коллекций фауны Парка.

В рамках проекта разработаны комплексные программы дополнительного образования по ботанике, экологии, зоологии беспозвоночных и позвоночных животных. Реализация краеведческого принципа, организация игровой деятельности, внедрение эмоционального контекста в программах являются эффективными элементами в формировании экологического природоохранного мировоззрения и грамотности у подрастающего поколения.

В качестве основных форм организации образовательного процесса используются: практико-ориентированная деятельность (лабораторные исследования, наблюдения, эксперименты), урочная система и система консультационной поддержки, индивидуальная исследовательская работа, самостоятельная работа обучающихся с использованием современных информационных технологий.

Содержание и построение программы создают возможность более последовательно и убедительно раскрывать мировоззренческие

идеи экологического воспитания и образования, теснее их связать с жизнью, с практической направленностью.

Темы занятий сформулированы в соответствии с учебным планом общеобразовательных учреждений. По заявкам учителей школ могут проводиться занятия по интересным и актуальным темам, которые не входят в государственную программу, но являются дополнительным углубляющим материалом для учащихся.

Охват проекта составляет в год более 1 500 учащихся, за учебный год проводится более 170 занятий.

«Академия дедушки Роя» – это предметные погружения по окружающему миру, ботанике, зоологии, экологии, географии с межпредметной интеграцией с точными науками, художественным творчеством и физической активностью в офлайн-формате.

Уроки по естественным наукам особенно остро нуждаются в практических примерах для лучшего усвоения и понимания изучаемой темы. Например, при изучении систематики животного мира ученикам бывает сложно почувствовать разницу между насекомыми и пауками, парнокопытными и непарнокопытными, животными Арктики и тундры. На помощь в этом могут прийти специалисты Парка с уникальной коллекцией животных и растений, насчитывающей более 700 видов животных и около 1000 видов растений.

Занятие в зоопарке имеет практико-ориентированный подход, где все полученные знания тут же применяются в деле. Привлечь и удержать внимание учеников помогают наглядные пособия – рога оленей, перья сов, кожа змеи, выползок паука-птицееда, шерсть медведя и др. Уникальность этих объектов вместе с возможностью их потрогать, поддержать в руках и сфотографировать на память – мотивируют детей. Сама коллекция живых животных в их натуральную величину не оставляет детей равнодушными.

Главное отличие занятия в Парке от урока в школе – демонстрация ручных контактных животных: мадагаскарские тараканы, зофобасы, морские свинки, шиншиллы, крысы, ежи, альпаки, гуанако, карликовые козы, кролики, северный олень, енот, енотовидная собака, лис и собаки – сибирские хаски и самоедские лайки. Ребята на занятиях учатся общению с животными, нестандартно мыслить и задавать вопросы. Парк обеспечивает полное погружение в тему

занятия. На занятиях в Парке между зоологом и школьниками возникает дружеская обстановка, благодаря которой ученики не боятся высказывать свои предположения и формировать гипотезы.

Современный мир не стоит на месте, с каждым годом человек сталкивается с новыми сложностями, которые каким-либо образом меняют его жизнь. Новая коронавирусная инфекция – основная проблема, с которой столкнулся мир за последние два с половиной года. Пандемия не обошла стороной и образование: дистанционное обучение, видеоконференции, уроки на онлайн-платформах, камеры, микрофоны, «поднятая рука» – стали совсем привычными для человечества.

С появлением онлайн-уроков по биологии в интернете появилось огромное количество видеороликов по разным темам школьного курса, но не всегда они являются образовательными и качественными. Учителям не хватало формата, который был бы максимально приближен как к образовательному процессу, так и к самому учителю. Именно поэтому Парк флоры и фауны «Роев ручей» разработал и внедрил новый уникальный формат образовательно-просветительского проекта «Академии дедушки Роя» – «ЗООЛОГИЯ-онлайн».

Для того чтобы определить вектор работы, просветительским отделом был сделан запрос муниципальным методическим объединениям учителей биологии и географии, а ими, в свою очередь, был разработан список тем для съемок онлайн-уроков.

На видео-уроках проекта «ЗООЛОГИЯ-онлайн» школьникам некогда скучать. Весь учебный процесс реализован через интерактивные формы, где лучшие специалисты «Роева ручья» рассказывают



Тема Птицы



Занятия на улице по копытным

удивительные факты о биосфере, которые навряд ли можно найти в учебниках. Уникальность данного проекта состоит в том, что мастером здесь выступает не учитель, а профессионалы своего дела – зоологи, ветеринарные врачи, учёные. На сегодняшний день на YouTube-канале Парка выпущено три видеоролика по следующим темам:

- «Эволюция»
- «Мир млекопитающих»
- «Природные зоны Евразии»

Каждое выпущенное видео набрало более 300 просмотров. По окончании видео-урока можно пройти онлайн-тест и закрепить свои знания по пройденной теме. Результаты теста могут выступать инструментом для оценки образовательных достижений обучающихся.

С каждым годом участников онлайн – и офлайн-занятий становится больше.

Интерес к естественным наукам растёт, и это не может не радовать. На февраль 2022 г. Парк стал постоянной круглогодичной образовательной площадкой и ресурсом для школ города Красноярска (МАОУ №137, МАОУ №148).

МАОУ № 148 впервые сформировала первый класс с углубленным изучением естественных наук. Ученики в количестве 27 человек

за новый учебный год успели посетить пять занятий по разным темам. Методистами Парка составляется расписание для каждого класса с темами занятий в соответствии с их возрастными особенностями. В перспективе развития двух проектов планируется привлечение большего количества образовательных учреждений и выпуск новых онлайн-уроков на YouTube.



Фото занятия в аудитории

Эффект проекта

Повышение эффективности межведомственного взаимодействия, создание современной образовательной площадки. Натурализация предметных компетенций школьников, зачёт образовательных результатов в основной и внеурочной учебной деятельности школьников и педагогов.

Перспектива проекта

Организация и проведение углубленных занятий для учащихся профильных специализированных классов естественнонаучного направления.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ, РЕАЛИЗУЕМОЕ БАРНАУЛЬСКИМ ЗООПАРКОМ «ЛЕСНАЯ СКАЗКА»

*Д.П. Глухова^{1,2}, Т.В. Антоненко², С.В. Писарев¹,
Е.В. Антоненко², К.А. Коняева¹, Е.А. Глушкова²,*

¹Барнаульский зоопарк «Лесная сказка»

*²Алтайский государственный университет
tv_bio@mail.ru*

Аннотация

Экологические знания оторваны от понятия экологическое воспитание, а следовательно, обучающиеся не воспринимают окружающий мир как единую систему и экологические понятие не формируют экологическое мышление. Возможным решением данной проблемы является посещение организаций и мероприятий, занимающихся экологическим воспитанием. Одним из возможных путей реализации элементов экологического воспитания и формирования экологической культуры населения является посещение зоопарков, зоосадов, специализированных питомников. Зоопарк представляет прекрасную возможность ознакомиться с животными мировой фауны и родных территорий.

Ключевые слова: *экологическое воспитание, экологическое просвещение, Барнаульский зоопарк.*

Понятие «экология» современными СМИ трактуется очень широко. Ежедневно мы слышим о «плохой экологии», «плохом экологическом воспитании» и прочих небиеологических понятиях. В школах с термином «экология» учащиеся знакомятся сначала в начальной школе на уроках окружающего мира, затем пропускают несколько лет и вновь вспоминают о нем только в 10–11-х классах.

Экологические знания оторваны от понятия экологическое воспитание, а следовательно, обучающиеся не воспринимают

окружающий мир как единую систему и экологические понятия не формируют экологическое мышление.

Возможным решением данной проблемы является посещение организаций и мероприятий, занимающихся экологическим воспитанием. Одним из возможных путей реализации элементов экологического воспитания и формирования экологической культуры населения является посещение зоопарков, зоосадов, специализированных питомников.

Барнаульский зоопарк с момента своей организации (1995) по сегодняшний день проводит лекции, беседы и экскурсии для своих посетителей. Кроме того, организуются различные экологические мероприятия, направленные на формирование семейных ценностей (День отца, День семьи и пр.) и биологического просвещения (Показательные кормления, открытие музея «Зебры», зооканикулы, праздник русского медведя и др.), выпущены методические рекомендации для учителей «Зоопарк «Лесная сказка» как образовательное пространство».

Зоопарк «Лесная сказка» является информационным центром экологического воспитания. Он тесно сотрудничает как с природоохранными организациями (Тигирекский заповедник, Министерство природных ресурсов и экологии Алтайского края), так и с академической наукой (Алтайский государственный университет).

Зоологические парки играют большую роль в деле образования и экологического воспитания подрастающего поколения, охраны и воспроизведения редких и вымирающих животных, сохранения биоразнообразия и окружающей среды посредством осуществления целого комплекса различных видов природоохранной деятельности [1].

Барнаульский зоопарк – это пространство, где доброжелательное отношение киперов к животным позволяет содержать последних в максимально комфортных условиях, а наличие тематических площадок расширяет образовательные возможности. Так, на территории зоопарка находятся «Мини-ферма», «Музей зебры», редкие и исчезающие животные России и мировой фауны (возле каждого вольера расположены информационные щиты с названием вида на русском и латинском языке, зоогеографические сведения),

тематические фотозоны, имеется экспозиция «Стоянка древнего человека», розарий, также собраны коллекции растений со всего Алтайского края.

Важной частью деятельности зоопарка «Лесная сказка» является научная работа и публикация полученных результатов. Так, были проведены исследования поведения евразийской рыси, амурских тигров, африканских львов и других хищных млекопитающих [2, 3].

Формирование экологической культуры в свете современных задач общества является неотъемлемой частью работы Барнаульского зоопарка «Лесная сказка». Ведь зоологический парк позволяет не только увидеть биоразнообразие родного края, но и всей планеты в целом, понять, насколько любое животное или растение может быть уязвимым.

Литература

1. Научно-просветительная работа в зоопарках: сборник статей / /Под ред. Т.В. Ворониной, Е.Я. Мигуновой и Н.Р. Рубинштейн. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2012. 386 с.
2. *Радовская Я.С., Антоненко Т.В., Писарев С.В., Улитина О.М.* Опыт успешного содержания евразийской рыси *Lynx lynx* в барнаульском зоопарке «Лесная сказка» // Известия Алтайского государственного университета, 2014. С. 60–65.
3. *Антоненко Т.В., Медведева Ю.Е., Панчук К.А.* Влияние ольфакторного обогащения на благополучие крупных кошачьих в неволе // Ukrainian journal of ecology. 2017. Т. 7. Вып. 4. С. 134–138.

Содержание

Глава I

Вопросы содержания и разведения животных

Р.М. Аношин

Природоохранная программа ЕАРАЗА «Сохранение кудрявого и розового пеликанов», предпосылки создания, ход выполнения и некоторые итоги 5

Д.А. Александрович

Опыт тренинга абиссинских рогатых воронов в Калининградском зоопарке 10

*И.Ю. Буянов, И.П. Семенова, Е.О. Некипелова,
А.В. Пинчук, А.В. Горбань*

Пути сохранения популяции снежного барса и роль Парка «Роев ручей» в восстановлении алтае-саянской группировки .. 19

А.А. Воскресенский, К. Е. Артамонова

Обогащение среды обитания животных в Пензенском зоопарке 28

Н.П. Дудина, Р.В. Венедиктова, Г.М. Дрынь

Содержание и разведение белого медведя (*Ursus maritimus*) в Ростовском-на-Дону зоопарке 37

С.М. Зрайчиков, А.В. Малёв

Полноценная замкнутая система для совместного содержания бегемотов (*hippopotamus*) и иных гидробионтов в воде бассейна 47

Л.Я. Курилович

**Программа «Сохранение русской выхухоли
(*Desmana moschata*) in-situ и ex-situ» 54**

И.Э. Лев, Т.И. Ведерникова

**Некоторые аспекты поведения самца азиатского слона
в период муста в условиях Ростовского-на-Дону зоопарка 60**

А.Д. Липкович, С.А. Муравейко

**Птицы-некрофаги в горных экосистемах
юга России и зоопарках: потенциал для репатриации и
необходимость координации действий зоопарков и ООПТ 70**

А.В. Малёв, А.Н. Кудактин, С.Е. Беликов,
Р.Я. Гильмутдинов, И.В. Ежов, А.А. Ризванов,
И.В. Егоров, J. Pokoradi, М.С. Бытырханов

**Казанский зооботсад – экспериментальная база для
перспективного сохранения редких видов животных..... 75**

А.В. Малёв

**Казанский зооботсад – опыт работы с семейством
медвежьи (*Ursidae*) 81**

С.А. Муравейко, Е.Д. Кузнецова, К.Ю. Чиркова

**Опыт успешного размножения обыкновенного (розового)
фламинго (*Phoenicopterus roseus*) в Ростовском-на-Дону
зоопарке после семилетнего перерыва..... 90**

А.Г. Шестопалов, В.Б. Голуб, А.И. Масалыкин, К.А. Карпеченко

**Экзотические беспозвоночные животные Воронежского
зоопарка..... 102**

Глава II

**Вопросы ветеринарии
диких животных**

Е.М. Бессонова, В.М. Шкарина, Т.Н. Сивкова, С.В. Волков

**Патоморфологические изменения органов и тканей
гималайского медведя при острой токсоинфекции
Clostridium septicum 111**

С.О. Гершов

**Анестезиологическое обеспечение ветеринарного отдела
зоопарка..... 119**

Р. Я. Гильмутдинов, А. В. Малёв, Г. Н. Спиридонов, А. К. Галиуллин

**Коронавирусная инфекция диких животных: научные и
практические аспекты 124**

Р. Я. Гильмутдинов, А. В. Малёв, Г. Н. Спиридонов, А. К. Галиуллин

**Специфика мониторинга и профилактики актуальных
коронавирусных инфекций зоопарковых животных 135**

В.Н. Костенников, В.Г. Черных, Л.И. Боярова, Л.Н. Савельева,

**Паразитофауна животных в МБУК «Читинский городской
зоопарк»..... 144**

К.Г. Куклин

**Бактериальные инфекции и антибиотикорезистентность у
диких птиц. Фаговая терапия бактериальных инфекций 150**

К.Г. Куклин

Медицинский тренинг в условиях зоопарка 154

Р.А. Щербаков, Е.Р. Бородин

Оперативное лечение верхней фиксации коленной чашки у жеребенка шетлендского пони (*Equus caballus dom.*) 158

М. С. Каземирчук, Н. П. Яковенко

Возможности ультразвуковой диагностики у рептилий..... 163

Глава III

Экологическое просвещение в зоопарках

О.В. Терешкина

Роль Тульского экзотариума в подготовке профессиональных кадров в регионе..... 173

С.В. Чипура, А.В. Глушкова

Просветительские проекты Парка «Роев ручей» как средство формирования познавательного интереса школьников к предметам естественнонаучной направленности..... 182

Д.П. Глухова, Т.В. Антоненко, С.В. Писарев, Е.В. Антоненко, К.А. Коняева, Е.А. Глушкова

Экологическое воспитание, реализуемое Барнаульским зоопарком «Лесная сказка»..... 189

Муниципальное автономное учреждение культуры
«Ростовский-на-Дону зоопарк»

Научное издание

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ
В ЗООПАРКАХ**

*Материалы научно-практической конференции, посвященной
95-летию Ростовского-на-Дону зоопарка*

Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура «AdonisC».
Тираж 200 экз. Заказ № 114.

ООО «Южный издательский дом»
344029, г. Ростов-на-Дону,
пр. Сельмаш, 90а/17б, офис 1207.
Тел/факс: 8 (863) 2-000-273.

