

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МОСКОВСКИЙ  
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ  
ПАРК

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКАХ

Выпуск 4

Москва, 1994 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И РАЗВЕДЕНИИ  
ГЕПАРДОВ (*Acinonyx jubatus*) В НЕВОЛЕ

Е.В. Володина

Московский зоопарк

Относительная простота и доступность акустических методов чрезвычайно привлекательна для использования их в зоопарках. Так, к примеру, для многих видов млекопитающих обнаружена зависимость между звуковыми реакциями и репродуктивным поведением животных [6,11,12]. Возможность тестирования репродуктивной готовности самцов и самок до их непосредственного контакта крайне важна для успешного формирования пар и проведения размножения в условиях неволи. С другой стороны, акустические сигналы могут быть использованы как маркеры определенного внутреннего состояния животных [4,9,13], либо как стимулы, вызывающие определенные поведенческие реакции [8]. И, наконец, проигрывание записей вокализации может служить фактором обогащения среды, воссоздавая утраченные в неволе естественные для вида стимулы [5].

В настоящей статье приведены материалы по использованию акустических исследований при содержании и разведении гепарда (*Acinonyx jubatus*) в Московском зоопарке. Несмотря на то, что гепарды достаточно успешно размножаются в нашем зоопарке [2,3,7], исследование перечисленных выше проблем (определение готовности к размножению конкретных животных, тестирование внутреннего состояния и управление поведением, обогащение среды) крайне актуально для этого вида. По данным Североамериканской ассоциации зоологических парков и аквариумов, у гепардов практически отсутствуют поведенческие признаки эструса. Кроме того, лишь небольшая доля содержащихся в неволе самцов способна принимать участие в размножении [10].

В настоящее время в зоопарках мира опробуются разносторонние подходы, направленные на сохранение этого исчезающего вида. В этой связи представляется актуальным рассмотреть также возможности метода, базирующегося на вокальном поведении вида. Некоторые из этих возможностей рассматриваются в этой статье на основании наблюдения за вокальным поведением гепардов, акустического анализа записей криков, и регистрации ответных реакции животных на проигрывание видовых вокализаций.

Материалы и методы.

Записи вокализации 14 взрослых (6 самцов, 8 самок) и более 20 детенышей гепарда были сделаны в Московском зоопарке с 1984

по 1992 г. Возраст взрослых гепардов при проведении записей составлял 3 и более лет: 1 самец и 2 самки родились в Московском зоопарке, остальные были получены через зооторговые фирмы.

Запись производили на магнитофон "Репортер-5П" с микрофономми МКЭ-2 и МКЭ-100 при скорости движения магнитной ленты 9.5 см/сек. Записи были сделаны как в прогулочных вольерах, так и в закрытых помещениях. Во время записи не проводилось никаких дополнительных тревожащих животных вмешательств: все ситуации при записи входили в обычный распорядок дня животных в зоопарке.

Несколько сотен записей вокализации было обработано на сонографе модели 7800 фирмы Kay Elemetric (США) в режиме до 6 кГц с узким фильтром.

Вокализации были подразделены на 8 типов, входящих в 3 класса: вокализации с внутренней ритмической пульсацией звука (трещание, рычание, воркование, бульканье); вокализации с континуальным тональным спектром (мяуканье, явканье и вой); вокализации со сплошным спектром (шипение) [1].

Эксперименты по проигрыванию гепардам видовых вокализации были проведены с сентября 1989 по март 1992 года. Всего было проведено 9 экспериментов, в которых суммарно участвовало 12 взрослых, гепардов (5 самцов, 7 самок). Всего зарегистрировано 198 ответов гепардов на вокализации. Для проигрывания были использованы естественные вокальные последовательности длительностью от 21 до 41 сек, сопровождающие поведение гепардов в различных ситуациях: 1 - брачные вокализации самца - трещание и мяуканье (Рис. 1.а.б); 2 - крики явканья и мяуканья двух самок-матерей, зовущих детенышей (Рис. 1.в.г); крики детенышей в возрасте 2.5 м-ца во время драки между ними из-за пищи (Рис. 1.ж); 4 - агрессивные вокализации самки-резидента в ответ на подсадку самки-чужака (Рис. 1.е); 5 - призывные крики явканья детенышей в возрасте 2.5 м-цев (Рис. 1.з); 6 - монотонные явканья самца, запертого во внутреннем помещении (Рис. 1.д); 7 - контрольная последовательность: непрерывный шум компрессора ходоильника (Рис. 1.и).

Все 7 звуковых последовательностей были выровнены по интенсивности по самым громким крикам с помощью осциллографа и склеены в единую подборку с интервалами между ними 5, 6, 7, 8, 9 и 10 минут. Величину интервала задавали соответствующей длиной ракордной ленты между экспериментальными последовательностями. Порядок следования последовательностей вокализации и интервалов изменяли в каждом опыте. В течение одного опыта всю последовательность проигрывали животным целиком один раз. Проигрывание криков производили с катушечного магнитофона "Юпитер-203-стерео", подающего сигнал на две колонки, ориентиро-

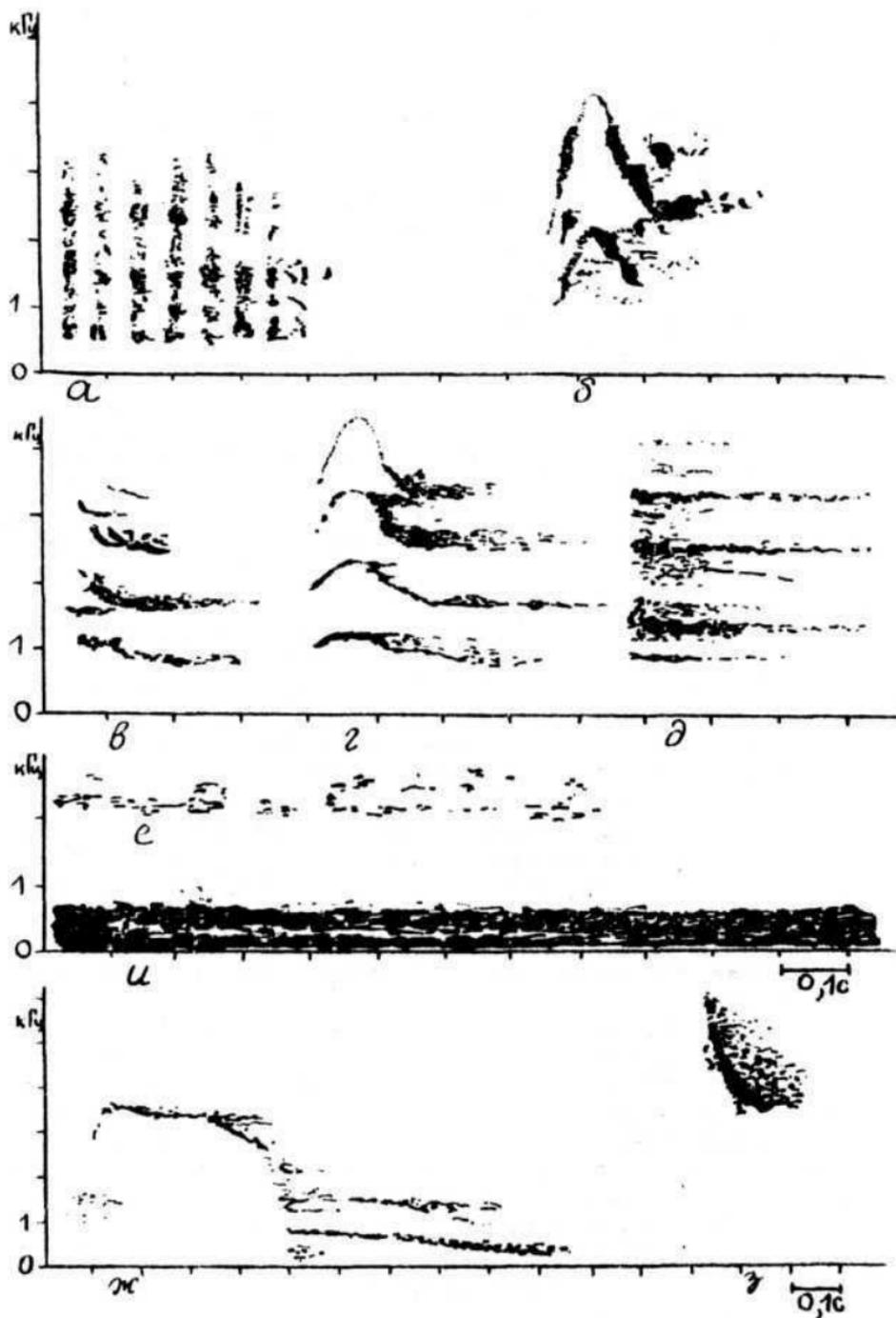


Рис. 1. Объяснения в тексте.

ванные под углом 180 друг к другу, транслируя сигнал каждая на свою половину вольера.

Регистрацию поведенческого ответа осуществляли параллельно два наблюдателя из двух разных точек, что позволило держать в поле зрения большинство животных в вольере. Поведенческие ответы оценивали в баллах: 0 - отсутствие видимых изменений в поведении; 1 балл - изменения статичной позы, направления движения без увеличения его скорости, скорости движения без смены аллюра, движение шагом к источнику звука; 2 балла - ярко выраженная ориентировочная реакция, резкий переход к движению из статичной позы, смена аллюра на более быстрый, метание по вольеру в поисках источника звука, направленное движение к источнику звука, вокализаций.

#### Результаты и обсуждение.

Наибольшую акустическую активность у гепардов наблюдали в следующих поведенческих контекстах: при преследовании самки самцом во время ее течки и спаривания; на протяжении всего времени, пока самки выращивают детенышей (преимущественно в возрасте от одного до пяти месяцев).

Вокализации, служащие паркерами течки у других видов кошачьих (так называемые "крики перекачивания" самок леопардов, снежных барсов и др. [11]), которые гомологичны трещаниям гепардов, не могут служить достоверным маркером их течки, т.к. встречаются не у всех самок и не только в состоянии течки. Для оценки репродуктивной готовности самок гепардов приходится пользоваться комплексом признаков, индивидуальных для каждой особи. Однако, достоверным показателем наличия течки у самки служит трещание самца при запаховом контакте с этой самкой (Рис. 1,а). Более того, даже предъявление пробы запаха ночи самки самцу, вызывающее его трещание, свидетельствует о рецептивности самки (И.В.Егоров, личное сообщение).

Отсутствие трещания у самца при контакте с эстральной самкой может быть маркером нарушения его репродуктивного повеления. Так, для трех самцов низкая вокальная активность, либо полное отсутствие трещания в этой ситуации коррелировали с нарушением полового поведения: отсутствием реакции на рецептивную самку, повышенной агрессивностью, и, в конечном счете, отсутствием потомства. Следует учитывать, однако, что эти нарушения полового поведения самца могли быть обусловлены и нарушениями полового поведения самки.

В норме вокальная активность гепардов при сексуальном преследовании самцом самки в период течки чрезвычайно высока. Половое поведение гепардов, включающее продолжительное (несколько часов) сексуальное преследование самцом рецептивной самки и спаривание, приводящее позже к благополучным родам, сопровож-

дается трещаниями, мяуканьями и явканьями самца и громкими, разнообразными по звучанию мяуканьями и явканьями самки. В этом контексте и у самок, и у самцов могут также изредка встречаться вокализации практически всех типов, составляющих репертуар гепардов. Маркер успешно завершившегося спаривания - крик самки, состоящий из трех элементов, из которых первый и последний - рычание, а средний - мяуканье, глубоко модулированное по частоте [1].

При содержании в неволе у некоторых гепардов вырабатываются стереотипные вокальные реакции, формирующиеся из вокализации естественного репертуара вида. Во-первых, это вокализации, издаваемые при встречах некоторых знакомых особей. Так, одна из самок, сидевшая с самцом через решетку (оба были репродуктивно инертны), после объединения их в одной клетке издавала одну и ту же характерную вокализацию, относящуюся к типу "бульканье" [1].

Во-вторых, это вокальные стереотипы, издаваемые гепардами в некоторых регулярно повторяющихся ситуациях (при дистантной изоляции животных друг от друга; при вынужденном нахождении в закрытых помещениях, особенно в присутствии посторонних раздражителей; при задержке кормления или при виде приготавливаемой пищи). Чаще всего такие вокальные стереотипы состоят из последовательностей вокализаций, относящихся к типам "мяуканье" и "явканье" [1]. Эти вокализации с высокой вероятностью могут быть вызваны при моделировании соответствующей ситуации. Иногда, однако, подобные вокализации издаются животными без всякой видимой причины. Наблюдались также случаи, когда животное, начав издавать стереотипные мяуканья во время вынужденного нахождения в закрытом помещении, не прекращало их издавать и после того, как его выпускали в открытый вольер.

Такие спровоцированные искусственными условиями вокализации можно отличить от естественных видовых вокальных последовательностей по следующим трем признакам, взятым в комплексе: а) по их индивидуальной специфичности (например, плач, с помощью которого животные просят гулять, имеет индивидуальную для каждой особи структуру, легко различимую на слух); б) по легкости моделирования (могут быть вызваны при моделировании соответствующей ситуации с очень высокой степенью вероятности); в) по резкому отличию контекста издания от естественного (например, вокализации трещания, в норме используемые самками-матерями для подзывания детенышей, издавала беременная самка при встрече в вольере с самцами, которых она, по-видимому, боялась).

Само по себе наличие условно-рефлекторных вокальных реакции, вероятно, не связано напрямую с качеством животных как производителей. Однако, наличие вокальных стереотипов свиде-

тельствует об обедненности среды обитания животного, о его сенсорном голоде, и может служить показателем неблагополучия его состояния. Обычно больше вокальных стереотипов наблюдается у родившихся в неволе гепардов, с которыми возникает и больше сложностей при разведении.

В Табл. 1 представлены результаты регистрации поведенческих ответов гепардов на проигрывание шести экспериментальных и контрольной вокальных последовательностей. Наиболее сильные поведенческие ответы вызывали вокализации ухаживания (последовательность 1); включающие трещания и мяуканья самца; крики явканья и мяуканья самок (последовательность 2); вокализации детенышей во время драки за пищу (последовательность 3). Следует ожидать, что именно эти вокализации будут наиболее эффективными при проигрываниях в целях обогащения среды и стимуляции репродуктивного поведения.

Таблица 1. Поведенческие ответы гепардов на проигрывание вокальных последовательностей (в скобках - % от общего числа).

Номер последовательности	1	2	3	4	5	6	7	
Число проигрываний	25	34	27	33	23	35	21	
Зарегистрированные поведенческие	2	7(28)	5(15)	5(19)	0(0)	0(0)	1(3)	0(0)
ответы (в скобках)	1	14(56)	17(50)	14(52)	25(76)	11(48)	15(43)	14(67)
	0	4(16)	12(35)	8(30)	8(24)	12(52)	19(54)	7(33)

Агрессивные вокализации в ответ на подсадку чужака (последовательность 4) были менее эффективны в вызывании ответа. Вокализации из последовательностей 5 и 6 вызывали наиболее слабые ответы даже по сравнению с контрольным звуком. Из этого можно заключить, что различные новые звуки также могут вызывать у гепардов ориентировочную реакцию, не менее сильную, чем некоторые вокализации из видового репертуара.

В целом более молодые животные реагировали на проигрываемые звуки активнее, чем старые. В ряде случаев имел место очевидный для наблюдателя групповой эффект: некоторые гепарды реагировали в значительной степени на спровоцированное звуками поведение других гепардов, т.е. проигрываемые вокализации действовали на них опосредованно. По мере проигрывания подборки отмечали ослабление поведенческих ответов в целом, вызванное, по-видимому, привыканием животных к условиям проигрывания. время проигрывания между гепардами изредка возникали кратковременные агрессивные контакты из-за более активного, по срав-

нению с обычным, передвижения по вольеру, в результате чего они оказывались "нос к носу". Однако, серьезных драк не наблюдалось. Снижение двигательной активности до исходного состояния происходило обычно практически сразу же после окончания проигрываемой последовательности.

Полученные данные позволяют заключить, что вокальное поведение составляет важную часть видовой поведения гепардов в неволе. Вокальные реакции составляют неотъемлемую часть репродуктивного поведения гепардов и могут быть использованы наряду с другими показателями как маркеры репродуктивных способностей и готовности самцов и самок. Характер реагирования самок на проигрывание записей трещания самца может служить одним из косвенных критериев готовности самок к спариванию. Реакции самок на трещание самца выражаются в более или менее выраженной ориентировочной реакции, направленном движении в сторону источника звука, активном его поиске, общем оживлении. Степень выраженности этих реакции свидетельствует о степени интереса, проявляемого самками к вокализациям, сопровождающим половое поведение самца. Следует учитывать, что из-за большей подвижности нервной системы молодые самки в среднем реагируют сильнее, чем старые.

В зарубежных зоопарках привнесение новых для животного стимулов широко используется для возбуждения гепардов с целью стимуляции их полового поведения. По сравнению с другими методами стимуляции, именно этим методам отдается предпочтение (D. Winstel, личное сообщение). Исходя из наших данных, проигрывание естественных видовых вокализаций гепардов имеет отчетливый эффект в виде стимуляции двигательной активности, повышения интереса к окружающему, разнообразия ежедневной рутины.

Акустические методы могут применяться наряду с обычно используемыми в целях обогащения среды и стимуляции полового поведения пересадками животных, ссаживаниями на непродолжительное время, кормлением живой пищей и т.п.

Исходя из нашего опыта, проигрывания желательно осуществлять не чаще одного раза в месяц, чтобы избежать привыкания. Рекомендуемые для проигрывания вокализации - трепания, мяуканья и явканья, издаваемые эмоционально возбужденными животными в контексте призыва. Длительность проигрываемых последовательностей - от 40 до 60 сек; можно проигрывать серию из 2-4 последовательностей с интервалами 9-10 минут между ними. Необходимо использовать записи только хорошего и отличного качества, сделанные на магнитофонах 1-2 классов с микрофоном, не искажающим частоты в диапазоне до 10 кГц. Короткие участки записи для проигрывания можно склеивать в кольца. Высота расположения

громкоговорителя значения не имеет.

Благодарности.

Автор благодарит к.б.н. А.В.Пантелеева за неоценимое сотрудничество и руководство на первых этапах работы; Е.В.Алискерову, В.В.Новикову и И.В.Егорова за помощь в сборе материала; Е.А.Чаадаеву, к.б.н. В.В.Корбута и А.В.Васильеву за помощь в обработке записей, а также д-ру D.Winstel, приславшему нам рабочие материалы Североамериканской Ассоциации Зоологических Парков и Аквариумов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Володина Е.В., (в печати). Каталог вокализации взрослых гепардов, *Acinonyx jubatus* в неволе: структура и контексты.
2. Егоров И.В., 1991. Содержание и разведение гепардов (*Acinonyx jubatus*) в Московском зоопарке. - В сб.: "Научные исследования в зоологических парках". Вып. 1. Москва. С 155-159.
3. Егоров И.В., Новикова И.В., 1986. К разработке методов разведения гепардов в искусственных условиях. - В сб.: "Содержание и разведение диких животных". Алма-Ата: Кайнар.
4. Никольский А.А., 1984. Звуковые сигналы млекопитающих в эволюционном процессе. - М.: Наука. 199 с.
5. Попов С.В., Вахрушева Г.В., 1993. Этологические исследования в зоопарках и проблемы поведенческой адаптации животных к условиям неволи. - В сб.: "Научные исследования в зоологических парках". Вып. 3. Москва. С. 171-192.
6. Соколова Н.Н., Куликов Г.А., 1982. Акустические сигналы домашней кошки (*Felis catus*) // Вестник ЛГУ. Т. 15. биология. Вып. 3. С. 67-81.
7. Чельшева Е.В., 1993. Наблюдения за родами у гепарда (*Acinonyx jubatus*) и попытка искусственного выкармливания детеныша в Московском зоопарке весной 1992 г. - В сб.: "Научные исследования в зоологических парках". Вып. 3. Москва. С. 49-61.
6. Jurgens U., 1979. Vocalization as an emotional indicator: neuroethological study in the Squirrel monkey // Behaviour. V. 69. No 1-2. P. 88-117.
9. Morton E.S., 1977. On the occurrence and significance of motivation - structural rules in some bird and mammal sounds // Amer. Naturalist. V. 111. N 981. P. 855-869.
10. O'Brien S.J., Roelke M.E., Marker L., Neroman A., Winkler C.A., Meltzer D., Colly L., Evermann J.F., Bush M., Wlldt D.E., 1985. Genetic basis for species vulnerability in the cheetah // Science. V. 227. N 4693. P. 1428-1434.

11. Peters G., 1978. Vergleichende Untersuchung zur Lautgeound einiger Feliden (Mammalia, Felidae) // Z. Zool., Spixiana. SUPPL. 1. S. 1-283.
12. Smith H.J., Neroman J.D., Bernhards D.E., Symmes D., 1983. Effects of reproductive state on vocalizations in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) // Folia Prlmatol. V. 40. N 4. P. 233-246.
13. Zahavi A., 1982. The pattern of vocal signals and the information they convey // Behaviour. V. 80. N 1-2. P. 1-8.

S U M M A R Y

VOLODINA E.V. *The acoustic methods' employment in cheetah's keeping and breeding in captivity*

The acoustic research data in use of Moscow zoo cheetahs (*Acinonyx jubatus*) maintenance are presented. The usage of acoustic methods for reproductive readiness estimation. Internal state testing and environment enrichment is justified. The sonograms of vocalizations most effective in behavioral responses evoking are presented.