ЕВРО-АЗИАТСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ЗООПАРКОВ И АКВАРИУМОВ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

МОСКОВСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКАХ

Выпуск 6

Москва, 1996

Вокализации, сопровождающие репродуктивное поведение у редких видов кошачьих (*Felidae*).

Е.В.Володина, И.А.Володин
Московский зоопарк

Введение.

Представители семейства кошачьих, особенно крупные виды, содержатся практически во всех зоопарках мира. Эти животные всегда привлекают внимание посетителей и служат украшением экспозиции. Поскольку численность многих видов кошачьих в природе неуклонно сокращается из-за антропогенных воздействий, истощения генофонда и инфекций (к прим., 4, 19, 20, 8), разведение этих животных в зоопарках является одним из способов их сохранения. Без создания резервных популяций в неволе многие виды кошачьих обречены на вымирание.

Для того, чтобы обеспечить успешное разведение кошачьих в неволе, Американская Ассоциация Зоопарков и Аквариумов (AAZPA) рекомендует разрабатывать научно обоснованные комплексные программы, включающие самые разнообразные подходы, основанные на теоретических разработках и опыте сотрудников зоопарков. Примером может служить программа, разработанная этой организацией для сохранения и разведения в неволе гепарда *Acinonyx jubatus* (14, 15). Один из разделов этой программы включает перечень проблем, возникающих в связи с разведением гепардов в неволе. Как для гепарда, так и для группы кошачьих в целом, актуальными проблемами при

разведении являются определение эструса у самок, от чего зависит выбор времени и режима ссаживания самца и самки, прогнозирование поведения животных во время ссаживаний, а также регистрация спариваний.

Для многих видов кошачьих известны крики, связанные с брачным поведением (к прим., 21, 24). Начало брачного сезона у некоторых видов можно определять по громким дистантным крикам партнеров, хотя это время у одного и того же вида может различаться в зоопарках, расположенных на разных широтах (9). Время наступления эструса у некоторых видов кошачьих сопровождается специфическими вокализациями самок и самцов. Об успешном образовании парной связи также могут свидетельствовать определенные вокальные реакции. Помимо этого, у многих кошачьих легко отслеживать факты состоявшихся спариваний по громким крикам одного из партнеров.

Однако, вокальное поведение сильно различается у разных видов кошачьих. Для молчаливых видов или для видов, не имеющих в репертуаре характерных криков, контроль репродуктивного поведения по вокальным признакам бесперспективен.

В этом обзоре по литературным и оригинальным данным мы рассматриваем вокальное поведение сложных для разведения видов кошачьих, с целью очертить круг видов, у которых в акустическом репертуаре в неволе имеются вокализации, связанные с началом брачного сезона, ухаживанием,

наступлением эструса и спариванием. В повидовых очерках приведены данные о структуре и предполагаемом функциональном значении криков, используемых кошачьими в сезон размножения. В заключении обобщены сведения о связи этих вокализаций с отдельными стадиями брачного поведения и сделаны предположения относительно возможности применения криков в качестве маркеров этих стадий.

Методы.

Записи вокализаций кошачьих, использованные при подготовке данной статьи, были собраны в Московском зоопарке в течение 1982 - 1994 гг. и в настоящее время хранятся в фонотеке зоопарка. Для записи использовали профессиональный ленточный магнитофон “Репортер-5п” со скоростью лентопротяжки 9,5 см/с и микрофоны МКЭ-2 и МКЭ-100. Спектрограммы сигналов были получены с помощью программного обеспечения для компьютера “Универсальный спектрограф - осциллограф”, версия 1.0, зарегистрированная копия 003, производства ТОО “Биооптима”, г. Санкт-Петербург.

Вокальное поведение отдельных видов.

Обыкновенная рысь (*Lynx lynx*) и красная рысь (*Lynx rufus*).

У рысей, в связи с брачным поведением, отмечено два типа криков: мяуканье, издаваемое сериями, и трещание.

Мяуканье (miaowing). Акустическое поведение и вокальные репертуары рысей подробно рассмотрены в работе Петерса (25), по данным которого основная вокальная активность и у самцов, и

у самок рысей наблюдается в течение брачного сезона ранней весной. В это время рыси издают главным образом серии интенсивных мяуканий с довольно регулярными интервалами между криками.

Эти мяуканья представляют собой длинно-дистантные сигналы и издаются в период образования брачной связи. По данным Петерса (25), длительность большинства мяуканий рысей укладывается в интервал 0,4 - 0,7 с; в регулярных сериях они могут повторяться с интервалами примерно от 0,7 до 2 с. Частотный диапазон мяуканий обыкновенной рыси располагается в пределах примерно от 0,2 до 5 кГц; у рыжей рыси от 0,6 до 6 кГц; доминантные частотные диапазоны мяуканья у этих видов составляют соответственно 0,8 - 2 кГц и 1,0 - 2,5 кГц.

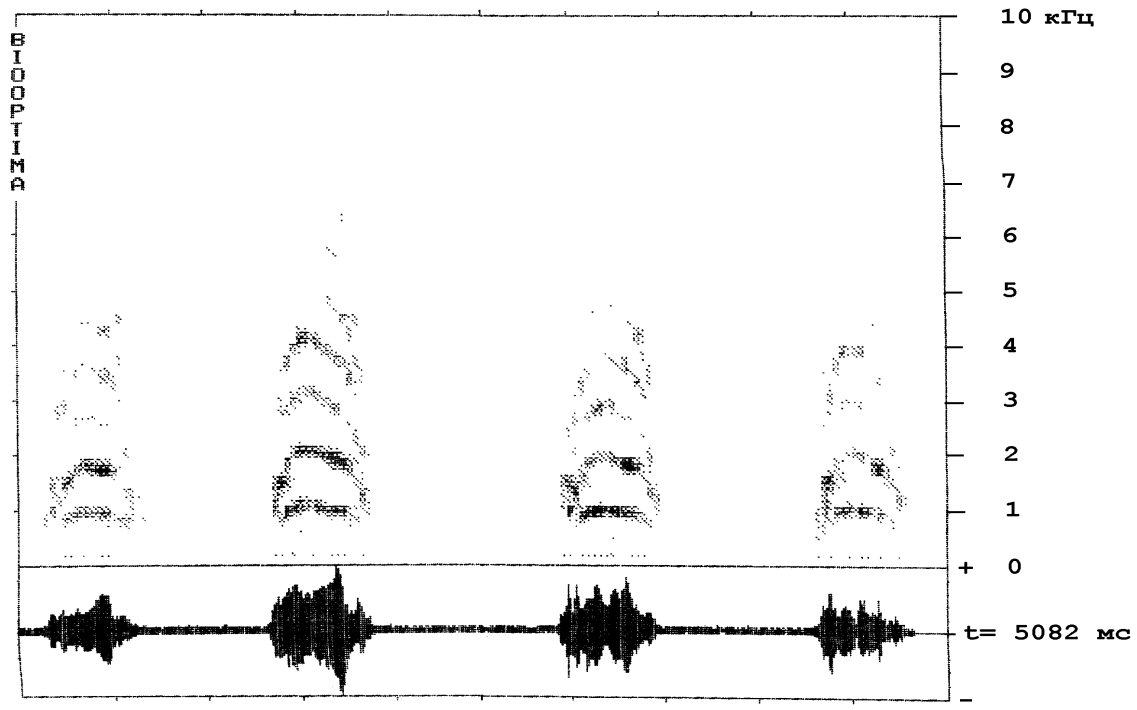

Рисунок 1. Серия мяуканий самца красной рыси.

Осциллограмма и спектрограмма серии мяуканий самца красной рыси с пластинки И.Д. Никольского “Солисты зоопарка” представлена на рис. 1.

Трещание (gurgle). Вторым типом крика, представляющим потенциальный интерес для оценки начала эструса у самок рысей по вокальным признакам, является трещание. Петерс (25) отмечает, что в брачный сезон у рысей эти звуки используются во время ухаживания и образования парных связей, однако не приводит деталей употребления трещания в этих контекстах.

Трещание рысей является коротким низкоинтенсивным звуком с ритмичной амплитудной модуляцией. Часто эти звуки совмещаются с мяуканьями или образуют с ними промежуточные формы. Верхняя граница частотного диапазона трещания составляет 1,3 кГц; доминантный частотный диапазон лежит в пределах от 0,2 до 0,6 кГц. Число импульсов в двух проанализированных криках было соответственно 5 и 9; общие длительности криков составляли соответственно 0,16 и 0,32 с. Частота пульсации в криках - около 27 импульсов в с (24, 25).

Каракал (*Caracal caracal*).

У каракала в связи с брачным поведением отмечено два типа криков: мяуканье и воркование.

Мяуканье (Mauzen). По сведениям Кингдома (17) громкие кашляющие крики каракалов можно слышать во время брачного сезона. Петерс (23) отмечает, что эти кашляющие мяуканья используются как контактные крики на дальней дистанции как между взрослыми животными, так и между самкой и ее

детенышами. Мы предполагаем, что эти вокализации используются как призывные крики между потенциальными брачными партнерами.

Мяуканья каракала имеют следующие структурные характеристики: длительность в пределах от 0,17 до 0,48 с; общий частотный диапазон в пределах от 0,2 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон от 1,5 до 4 кГц (23).

Воркование (Gurren). Петерс (23) описал воркование как звуки с ритмичной амплитудной модуляцией, звучащие как перекатывающееся “pppp”. Эти крики употребляются животными при дружественных контактах на близкой дистанции, в том числе между партнерами брачных пар.

Общая длительность воркований находится в пределах от 0,12 до 0,55 с; число импульсов на крик - от 5 до 19; частота пульсации - 31,3 - 45,2 в с; длительность отдельного импульса - от 5 до 5 мс; длительность интервала между импульсами - 10 - 25 мс; общий частотный диапазон от 0,1 до 6 кГц; доминантный частотный диапазон менее 2 кГц; участки частот наибольшей амплитуды располагаются в диапазоне от 0,3 до 1 кГц (23).

Сервал (*Felis serval*).

У сервала в связи с брачным поведением отмечено несколько типов криков, но литературные сведения по вокальному поведению этого вида немногочисленны.

Некоторые сведения по экологии и социальным взаимоотношениям у диких сервалов в кратере Нгоронгоро, Танзания во время брачного сезона приведены в работе

Геертсема (13). Вокальное поведение сервалов включало громкое мяуканье, более короткое мяуканье типа лая, шипение, рычание и мурлыканье. Из-за отсутствия спектрограмм в этой статье неясно, какая именно форма крика имеется ввиду под названием “мурлыканье”: трещание (gurgle), воркование (purring), либо обе эти формы.

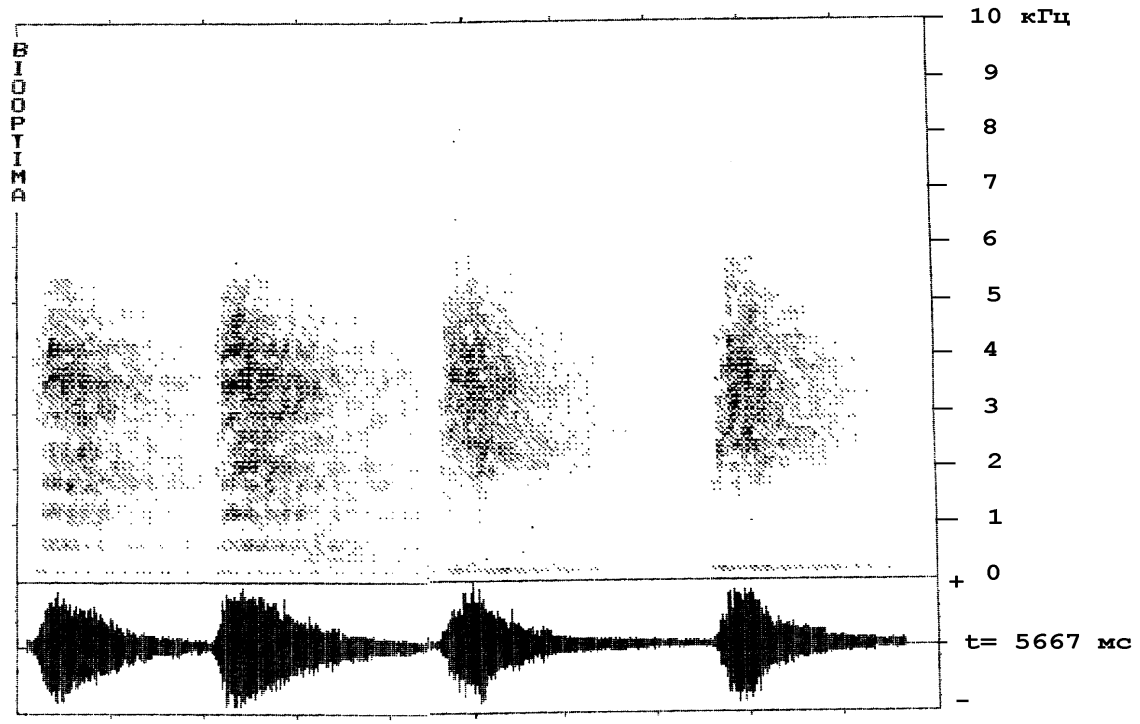

Рисунок 2. Короткие кашляющие мяуканья самца и самки сервала. Два первых крика принадлежат самцу, два последних - самке.

В Московском зоопарке нами была записана перекличка громкими короткими кашляющими мяуканьями раздельно сидящих самца и двух самок в помещении львятника (рис. 2). Наиболее примечательная черта этих звуков - половой диморфизм, прекрасно различимый не только по спектрограммам, но и на слух. В криках самца отчетливо прослеживается гармоническая структура, характерная для мяуканья кошачьих.

Основная частота составляет 550-600 Гц, но практически не несет энергии; доминантными гармониками чаще всего являются вторая и пятая, а иногда наряду с ними также третья или четвертая. Длительности криков самцов варьируют от 222 до 392 мс, в среднем 315±18 мс, общий частотный диапазон - от 0,5 до 5,5 кГц; доминантный частотный диапазон - от 1,5 до 4,0 кГц. Крики издаются сериями с регулярными либо с нерегулярными интервалами. Интервалы в двух ритмичных сериях криков самца варьировали в пределах от 621 до 1697 мс, составляя в среднем 995±89 мс. В криках самок преобладает шумовая энергия, так что гармоническую структуру криков трудно выявить. Общий частотный диапазон криков самок варьирует в пределах от 1,6 до 6,2 кГц; максимальный частотный диапазон - от 1,6 до 4,3 кГц; длительность - от 210 до 339 мс, в среднем 273±28 мс. Измеренные интервалы между криками составили 1422 и 2431 мс.

Учитывая описанные выше наблюдения Геертсема, можно предположить, что функция этих звуков состоит в установлении дистантной связи между потенциальными брачными партнерами. Однако, необходимы дополнительные наблюдения для того, чтобы более точно установить связь этих вокализаций с половым поведением у сервала.

Гепард (*Acinonyx jubatus*).

У гепарда в связи с брачным поведением можно выделить четыре типа криков: явканье (заикающийся лай), мяуканья

различной структуры, трещание и крики самки во время спаривания.

Литературные данные содержат ряд сведений о структуре вокализаций и некоторых вокальных реакциях гепардов, связанных с разными формами брачного поведения (5, 6, 28, 17, 22, 24, 3, 11, 18, 14, 15, 12, 1). Однако, наиболее полные сведения по вокальному поведению гепарда в связи с репродукцией были получены в ходе нашего исследования, проводившегося на протяжении ряда лет в Московском зоопарке.

Явканье ("chirp", по терминологии Адамсон (6), Шаллир (28), Аза и др. (7); ”explosive yelp”, по терминологии Кингдом (17); “stutter-barking” по терминологии Линдбург и др. (18). По сообщению Шаллира (28), явканье гепардов является дистантным криком, используемым для коммуникации на большом расстоянии. Этот крик состоит из единственной модулированной ноты, частотный диапазон которой составляет от 1 до 3 кГц и длительностью около 0,2 с, издаваемой сериями, с различной интенсивностью. Кингдом (17) сообщает, что явканье сопровождает любую эмоциональную встречу между гепардами, которые знают друг друга, а также может быть услышано в время эструса у самок.

По нашим данным, эти крики, с гиперболовидной частотной модуляцией, имеют следующие структурные характеристики (рис. 3, левый крик): длительность 0,30±0,01 с; начальная основная частота, равная максимальной основной частоте 1,19±0,03 кГц; конечная основная частота 0,68±0,03 кГц; глубина

модуляции основной частоты 0,50±0,04 кГц; общий частотный диапазон - примерно от 0,35 до 8 кГц.

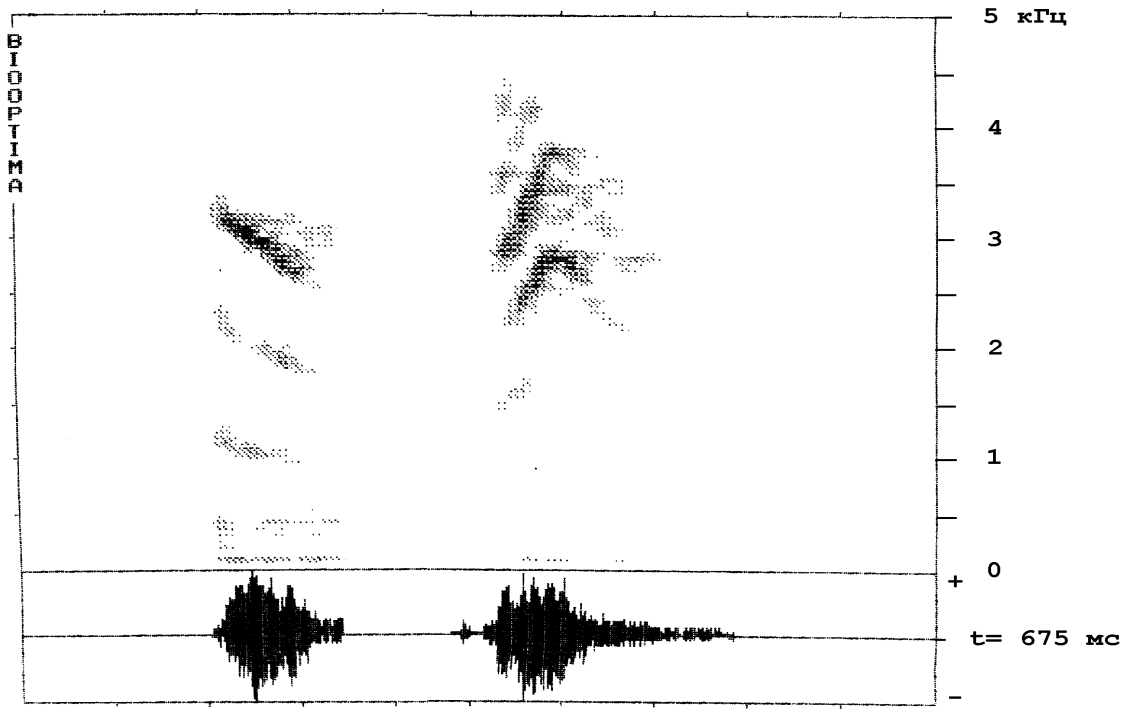

Рис. 3. Вокализации гепардов во время ухаживания: явканье самки (слева); мяуканье самца (справа).

По сообщению сотрудницы Московского зоопарка Б.В. Новиковой, громкие короткие явканья и (или) мяуканья, издаваемые сериями, функционируют как контактные крики на дальней дистанции как между взрослыми животными, так и между самкой и ее детенышами. Мы единственный раз слышали в Московском зоопарке перекличку такими крикам между взрослой самкой и взрослым самцом, но записать эту серию криков не удалось. Однако, мы неоднократно записывали серии явканий и явканий в чередовании с мяуканьями в контексте общения самки с детенышами и спонтанные серии явканий и мяуканий как

самцов, так и самок. Крики явканья самцов и самок были записаны также во время поведения ухаживания. Во время ухаживания явканье издается как в гомотипных последовательностях, так и в чередовании с криками других типов.

Мяуканье (miaowing). Спектрограммы и некоторые структурные признаки мяуканья самцов гепардов во время ухаживания приведены в работе Мовчана и Опаховой (3). По нашим данным, типичная форма частотной модуляции у мяуканья - колоколообразная (рис 3, правый крик). Общая длительность варьирует в пределах от 0,08 до 0,6 с, и составляет в среднем 0,32±0,02 с. Другие структурные характеристики мяуканья таковы: начальная основная частота 0,72±0,08 кГц; максимальная основная частота 1,09±0,10 кГц; конечная основная частота 0,70±0,08 кГц; глубина модуляции основной частоты 0,47±0,04 кГц; общий частотный диапазон - примерно от 0,4 до 8 кГц.

Мяуканье у гепардов встречается в тех же контекстах, что и явканье, и на слух эти два типа вокализаций не всегда хорошо различаются. Главное структурное различие между ними, хорошо заметное на спектрограммах типичных вокализаций мяуканья и явканья - форма частотной модуляции, колоколообразная для мяуканья, и гиперболовидная - для явканья. Однако, по форме частотной модуляции имеется почти полный спектр переходных форм между типичным мяуканьем и явканьем, так что для практических целей эти два типа можно считать за одну вокализацию - короткие мяукающие крики.

Трещание ("pr-pr", по терминологии Адамсон (5,6) и Кингдом (17); “churtling”, по терминологии Аза и др. (7); “chirr”, по терминологии Шаллира (28), Фрайм и Фрайм (11); "gargle", по терминологии Петерса (24). По сообщению Шаллира (28) трещание - крик ритмической структуры длительностью от 0,3 до 1,0 с, с частотным спектром до 4 кГц. Шаллир приводит спектрограмму этого крика и сообщает, что эти крики часто издаются в гомотипных последовательностях либо чередуются с явканьем. Спектрограммы и некоторые структурные характеристики трещания гепарда можно найти также в статье Мовчана и Опаховой (3), а особенности амплитудных характеристик и механизма звукопродукции этих криков подробно описаны Фрэзером Сиссомом с соавторами (12).

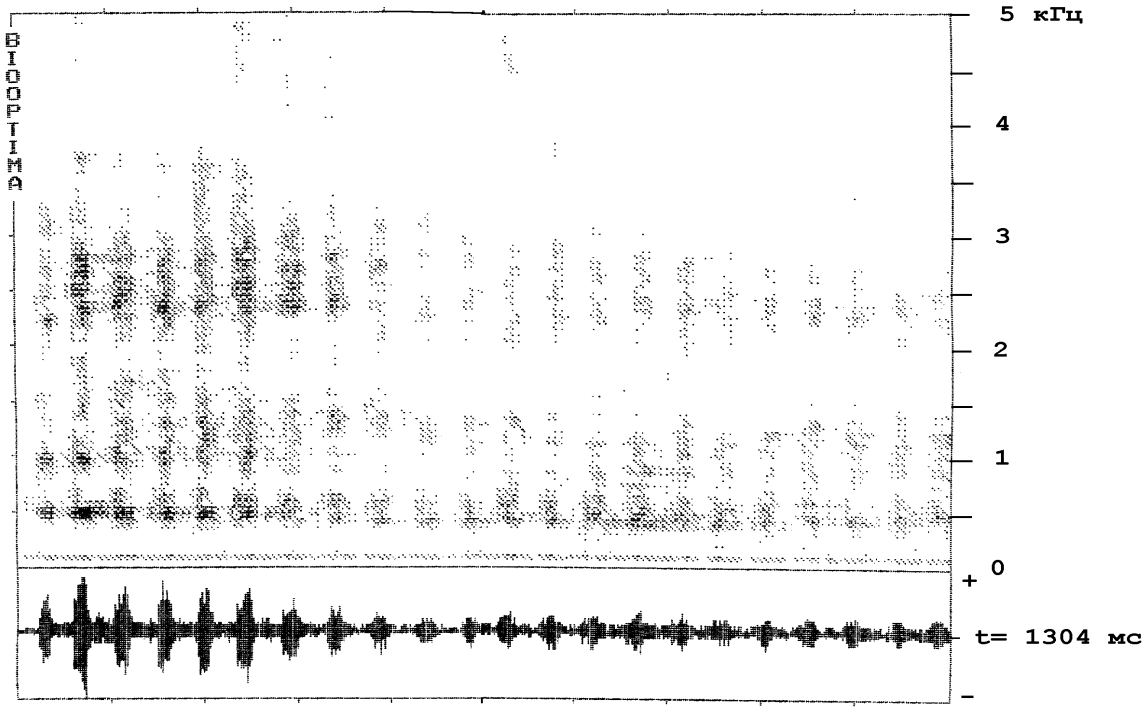

Рис. 4. Участок вокализации трещания самца гепарда во время ухаживания за самкой.

По нашим данным, трещание (рис. 4) обычно состоит из 3-15 высокоамплитудных звуковых импульсов длительностью около 30 мс; период между импульсами составляет 54,44±0,31 мс. Общая длительность варьирует от 0,1 до 1,13 с, составляя в среднем 0,62±0,03 с. Нижний предел частотного диапазона варьирует от 0,2 до 0,4 кГц, верхний предел располагается в области около 7 кГц. В частотной структуре импульсов заметны форманты - доминантные частотные области, которые располагаются регулярно, подобно гармоникам в тональных гармонических вокализациях. Между импульсами располагаются дополнительные пики значительно меньшей амплитуды. В некоторых криках энергия равномерно распределена по всему частотному диапазону, без формант. Трещания обычно издаются с высокой или средней интенсивностью.

Вокализация трещания у самцов гепарда специфически связана с поведением ухаживания и не встречается ни в каких других поведенческих контекстах (1). Трещание наряду с мяуканьем и явканьем входит в специфический вокальный комплекс, которым сопровождается поведение ухаживания у самцов. Самки также издают трещания в ситуации ухаживания, но намного реже и тише, чем самцы. У самок эта вокализация гораздо чаще издается в контекстах, связанных с заботой о детенышах.

У самок гепарда обычные поведенческие признаки, типичные для самок других кошачьих во время эструса - перекатывания,

потирания, и вокализация (10), наблюдаются не у всех самок и не только во время эструса (1,7,14,15). Поэтому для контроля наступления эструса у самок удобно использовать одну из вокализаций ухаживания самца. По сообщению сотрудника Московского зоопарка И.В. Егорова, для этого не обязательно ссаживать животных: обычно бывает достаточно предъявить самцу пробу мочи самки. Если самка находится в состоянии эструса, самец начинает издавать трещание.

Крики самки во время спаривания. В отличие от многих других видов кошачьих, ухаживание у гепардов может продолжаться в течение нескольких часов, и обеспечить постоянное наблюдение за животными в течение всего времени ссаживания бывает затруднительно. Поэтому сотрудникам в зоопарках может быть удобно вести регистрацию совершившихся спариваний на слух, по громким крикам самки во время спаривания, не прерывая при том своей обычной работы по обслуживанию животных. Эти крики самок представляют собой очень громкое мяуканье, связанное с низкоинтенсивным урчанием. Урчание может как предшествовать мяуканью, так и следовать за ним.

Структурные характеристики двух громких криков самки гепарда во время спаривания, записанных в Московском зоопарке 25 января 1985 г., приведены ниже (рис. 5). Мяукающий компонент является гармонической вокализацией с колоколообразной модуляцией основной частоты длительностью 0,43 - 0,48 с. Основная энергия не связана с основной частотой, в

первом случае она идет по первой и третьей гармоникам, во втором - по второй. Начальная основная частота составляет соответственно 0,22 и 0,3 кГц; максимальная частота - 0,46 и 0,75 кГц; конечная основная частота - 0,22 и 0,44 кГц. Компонент урчания - это шумовая вокализация с внутренней ритмической структурой. Общий частотный диапазон урчания составляет от 0,3 до 1,1 кГц; доминантный частотный диапазон - от 0,4 до 0,55 кГц.

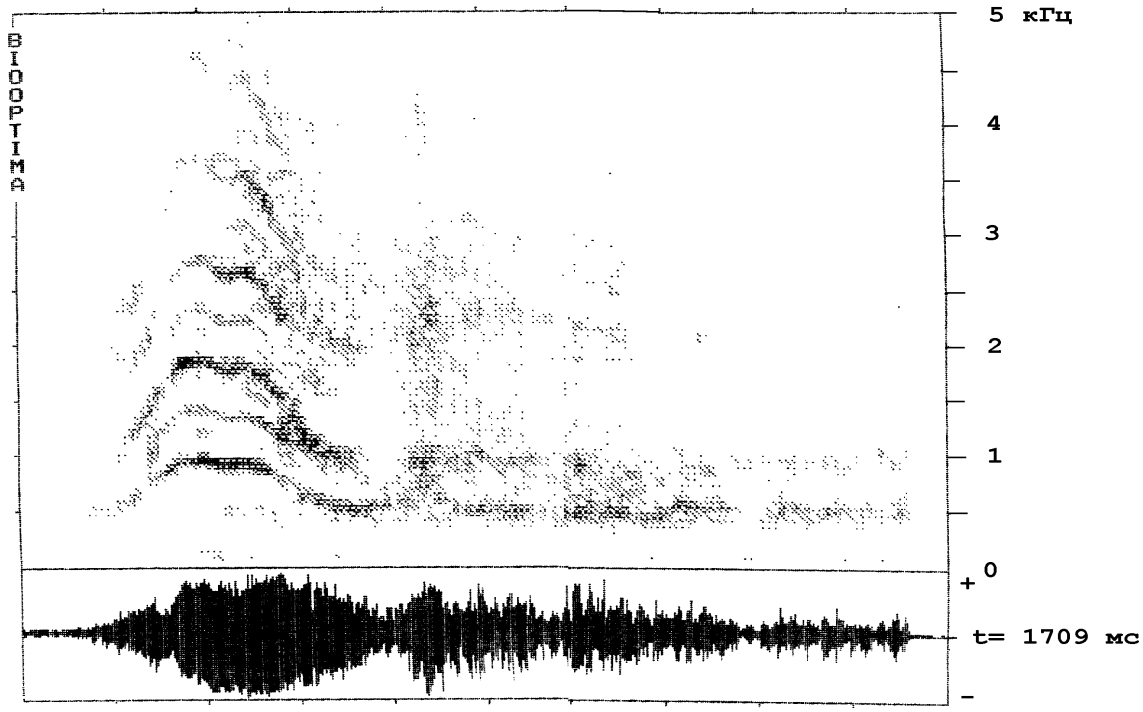

Рис. 5. Громкие крики самки гепарда во время спаривания: мяуканье, переходящее в урчание.

Поскольку самка урчит во время спаривания почти непрерывно, границы между отдельными урчаниями определить сложно.

Пума (*Puma concolor*).

У пумы в связи с брачным поведением отмечены три типа криков: “основные крики” (Hauptruf), крики перекатывания самок

(Mauzen + Gurren) и крики партнеров во время спаривания (21,24).

Основной крик. Петерс (21) отмечал этот крик у одной самки в связи с поведением перекатывания, наблюдающимся во время эструса у пум, и, достаточно регулярно, у самца. Если у самца нельзя определить причину, вызывающую этот крик, то у самки он однозначно связан с состоянием течки. Самка в период течки в первые дни перекатывания несколько раз покрывалась самцом, живущим в той же стае, а потом кот больше не проявлял активности в спаривании. В продолжении следующих дней эструса самка часто издавала основной крик в длинной гомотипной последовательности. Петерс предполагает, что издавание этой формы крика у пум - самок в значительной мере ограничено временем перекатывания и, вероятно, вызывается этим психологическим состоянием. Функция основного крика, возможно, состоит в том, чтобы привлекать самцов, а также облегчать им определение физиологического состояния самки в эструсе.

Петерс описывает основной крик пумы как мяукающий крик, начало которого звучит значительно выше, чем вторая половина. Крик слабо модулирован по частоте, основная частота, расположенная в области 250 - 650 Гц, повышается в начале и полого понижается к концу сигнала. Общий частотный диапазон сигнала охватывает область от 0,2 до 7 кГц, длительность варьирует от 0,6 до 1,5 с. Наряду с тональными вокализациями

встречаются также гармонические крики с шумовым заполнением (21).

Крики перекатывания самок (Mauzen + Gurren). Кроме основных криков, у самок пум во время течки можно слышать вокализации перекатывания - совмещенное мяуканье-воркование (21). Они состоят из двух различных элементов, сцепленных вместе: тонального мяуканье-подобного и пульсирующего мурлыкающего. Иногда оба компонента встречаются по отдельности, но чаще следуют без интервала один за другим. Самки в эструсе в некоторые дни издают эту форму крика с переменной интенсивностью на протяжении часа, с короткими паузами. В издавании этой формы крика наблюдается значительная изменчивость между разными животными. Положение тела при издавании мяуканье-воркования в значительной мере фиксировано: пумы редко кричат, когда стоят, сидят или идут; чаще крик издается в характерной позе глубокого приседания на корточках или лежа. Функция этих криков - установление парной связи между самцом и самкой, находящейся в состоянии течки.

Общий частотный диапазон вокализации составляет от 0,2 до 7,0 кГц, в фазе мурлыканья он меняется от 0,2 - 1,0 до 0,2 - 5,0 кГц. Глубина частотной модуляции в фазе мяуканья меняется в пределах от 1 до 5 кГц, в фазе мурлыканья она составляет менее 0,8 кГц (21).

Крики партнеров во время спаривания. По сведениям Петерса (21), самец пумы редко кричит непосредственно во время

спаривания; обычно он начинает кричать в момент высвобождения самки или сразу после этого. Это отрывистый мяукающий крик слабой или средней интенсивности, который иногда бывает протяжным. Наряду с этим встречаются такие крики как фырканье и плевание, которые могут иногда совмещаться с мяуканьем.

Самки во время копуляции издают длительный крик перекатывания возрастающей интенсивности, который затем переходит в очень громкое мяуканье. Суммарно продолжительность этой последовательности может составлять до 10 с. Частотный диапазон вокализации - от 0,3 до 6 кГц; полоса доминантных частот - от 2 до 4 кГц; максимум интенсивности приходится на область 3 кГц (21).

Дымчатый леопард (*Neofelis nebulosa*).

У дымчатых леопардов, в связи с брачным поведением, в литературе описаны два типа криков: основной крик и трещание.

Основной крик (Hauptruf). По мнению Петерса (21), описавшего эти вокализации, основной крик дымчатого леопарда служит для дистантной связи между животными; более детальных сведений о функциональном значении этого крика нет. Эти крики отмечали только у самцов.

Длительности основных криков меняются в пределах от 0,4 до 2 с; длительность большинства криков превышает 0,8 с. Длительности интервалов между криками не регулярны. Общий частотный диапазон вокализации лежит в пределах от 0,2 до 7

кГц. Область доминантных частот в большинстве криков приходится на полосу между 1,0 и 1,2 кГц (21).

В Московском зоопарке записи серии этих криков, издаваемые самцом дымчатого леопарда, были сделаны 19.06.84; на слух они звучат как громкие продолжительные стоны (рис. 6).

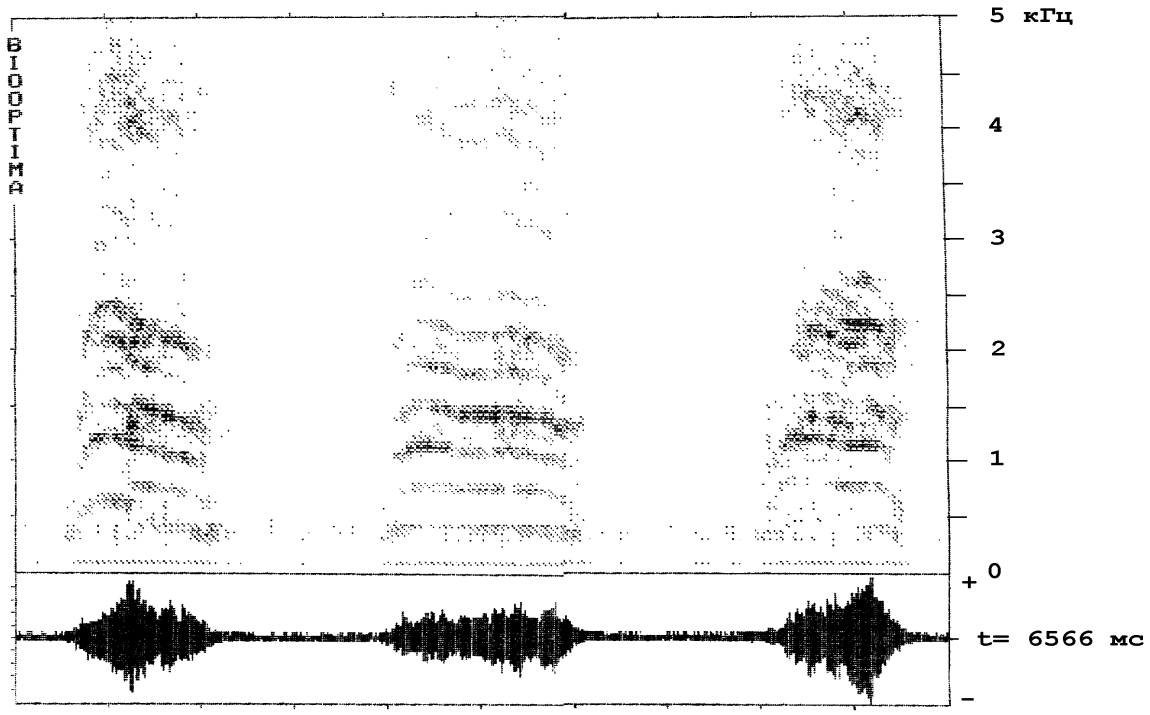

Рис. 6. Серия основных криков самца дымчатого леопарда.

Основные крики представляют собой тональные гармонические слабо модулированные сигналы, иногда - с шумовым заполнением. Основная частота этих криков - около 400 Гц; глубина модуляции основной частоты в среднем составляет 196±28 Гц. Доминантной гармоникой чаще всего бывает вторая, реже - третья или первая. Длительность вокализаций очень изменчива - от 0,3 до 2,4 с, в среднем 1,1±0,2 с; интервалы между криками в сериях также различаются в

широких пределах - от 0,4 до 3,5 с. В целом, эти характеристики хорошо согласуются с данными Петерса, приведенными выше.

Трещание (Prusten). Петерс (24) сообщает, что вокализации трещания дымчатого леопарда встречаются в ситуациях ухаживания и образования парной связи и, в целом, в ситуациях дружественного общения между животными на короткой дистанции.

Трещание - вокализация с внутренней ритмической пульсацией звука; число звуковых импульсов в вокализации варьирует от 7 до 10. Встречаются также формы с мяукающим началом, переходящим затем в трещание. Длительность звуковых импульсов составляет от 20 до 40 мс, длительности интервалов между ними - от 20 до 30 мс. Общая длительность трещаний варьирует в пределах от 0,5 до 0,7 с. Общий частотный диапазон вокализации расположен между 0,1 и 7,0 кГц (21).

Снежный барс (*Uncia uncia*).

У снежных барсов имеются четыре типа криков, связанных с разными формами брачного поведения: основной крик, используемый для установления дистантной связи между партнерами; трещание, ситуационно связанное с ухаживанием и образованием парной связи; крики партнеров во время спаривания; а также пыхтение, отмеченное в репродуктивный период, функциональное значение которого неясно.

Основной крик. Для размножения ирбисов характерна приуроченность к определенному сезону года: очень характерными акустическими маркерами брачного периода у

ирбисов являются громкие стоны, которые Петерс (21) описал под названием основные крики (Hauptruf). По его данным, эти крики снежные барсы издают в течение зимнего периода течки, который у самок сопровождается специфическими поведенческими демонстрациями перекатывания. Исходя из характера этих криков, а также из того, что вокальная активность самца и самки четко ограничена периодом перекатывания, Петерс считает, что функция этих криков состоит в установлении дистантной связи между партнерами. Крики спонтанно издаются самцами и функционируют как саморекламирование, тогда как у самок они находятся в тесной связи с физиологическим состоянием эструса. По данным этого же автора, между некоторыми животными устанавливается перекличка.

По данным наших наблюдений за ирбисами (магнитные записи и наблюдения вокальной активности при издавании основных криков были сделаны на протяжении около 10 часов в течение двух брачных сезонов: в феврале 1990 и феврале 1992 гг.) трудно однозначно утверждать об установлении переклички с помощью этих вокализаций между какими-то конкретными двумя животными, поскольку в зоне акустического контакта находилось по 7-8 животных, большинство которых проявляло высокую акустическую активность.

Осциллограмма и спектрограмма серии основных криков самца ирбиса, записанная в Московском зоопарке, приведены на рис. 7. Такие серии включают крики трех категорий: с тональным спектром, таких криков большинство (рис. 8, левый); переходные

с тонального на шумовой (рис. 8, правый); и крики со смешанным, тонально-шумовым спектром (рис.9).

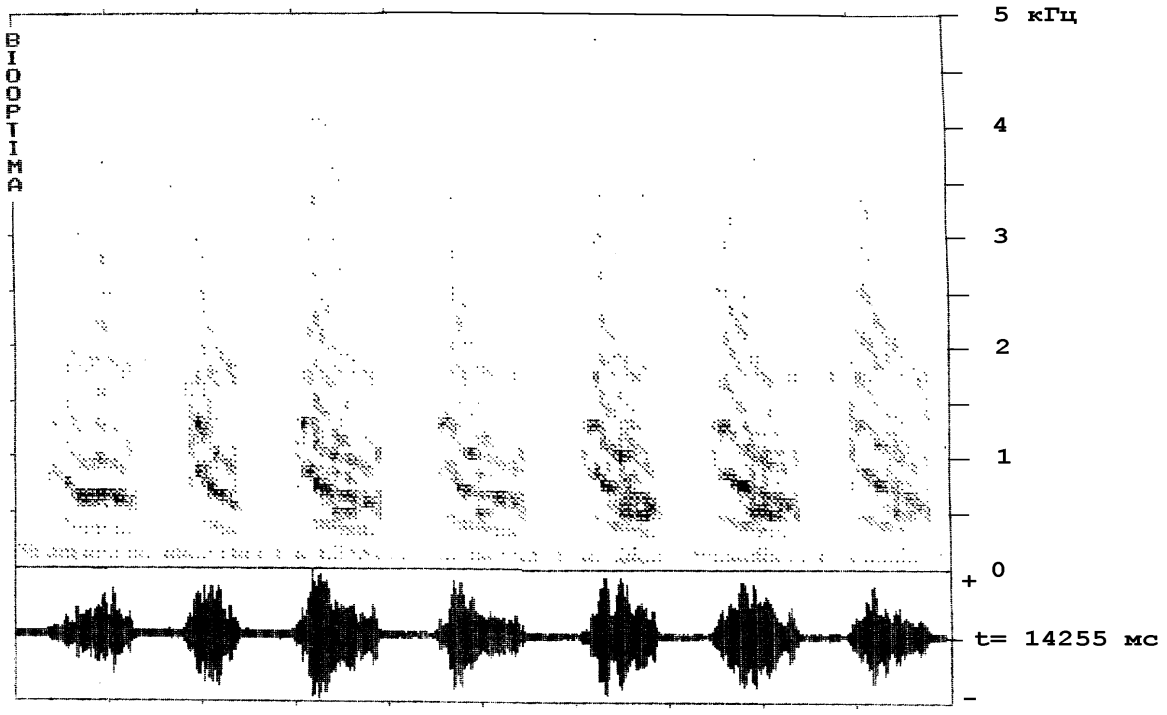

Рис. 7. Серия основных криков самца снежного барса.

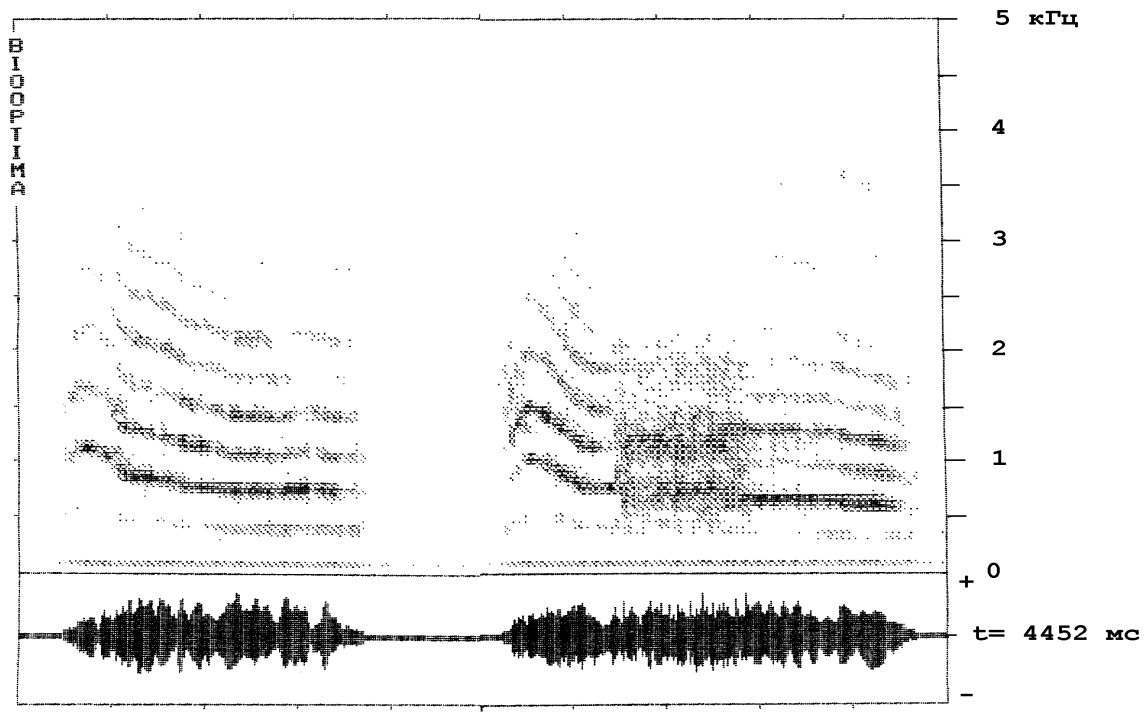

Рис. 8. Основные крики снежного барса: с тональным спектром (левый) и переходный с тонального на шумовой (правый).

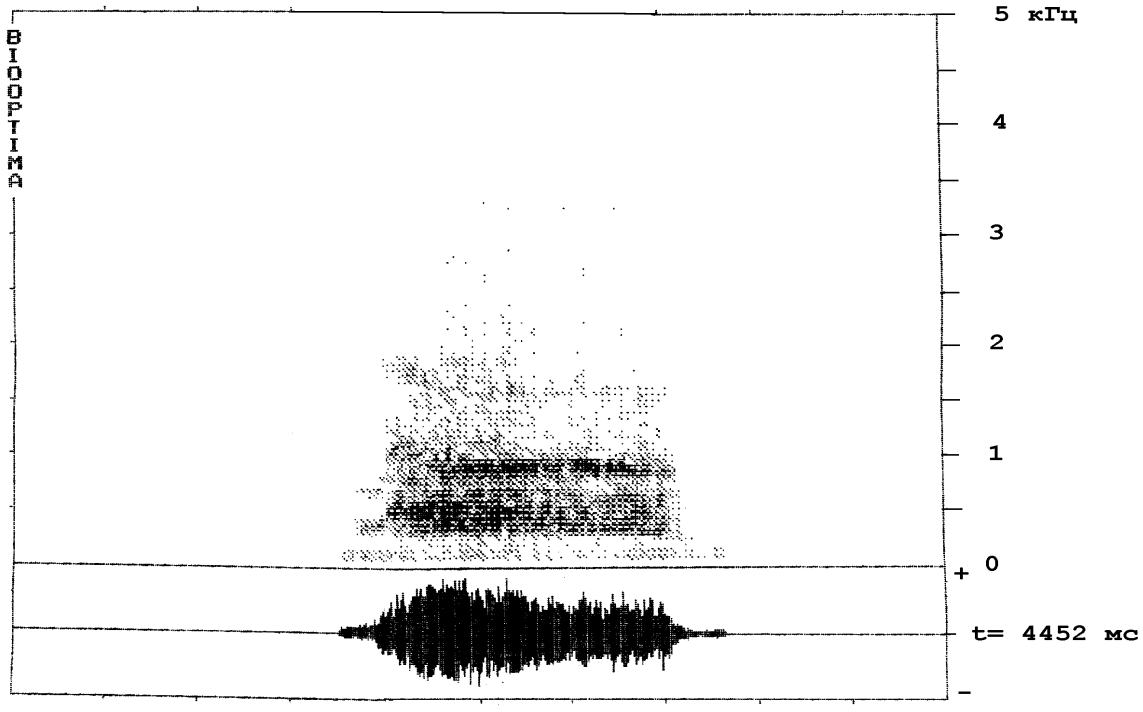

Рис. 9. Основные крики снежного барса: крик со смешанным, тонально-шумовым спектром.

Крики разных категорий встречаются в сериях вперемешку, и обычно следуют друг за другом с довольно регулярными интервалами в 1 - 1,5 с. В тональных криках основная гармоника выражена очень слабо, и основная энергия проходит по первой и второй гармоникам (рис. 8). Ход частотной кривой включает участки с колоколообразной модуляцией, и слабомодулированные участки, обычно с одним частотным максимумом на сигнал. Средние значения параметров первой (доминантной) гармоники основных криков: начальная частота - 0,82±0,03 кГц; максимальная частота - 0,94±0,04 кГц; конечная частота - 0,56±0,02 кГц; глубина частотной модуляции - 0,38±0,04 кГц. Длительность криков варьирует в пределах от 0,7 до 1,9 с, средняя длительность - 1,08±0,06 с. Общий частотный диапазон вокализаций лежит в интервале от 270 Гц до 2,0-2,5 кГц.

Помимо четких сезонных ограничений (январь - февраль), для ирбисов Московского зоопарка характерны суточные колебания вокальной активности при издавании основных криков: они настойчиво и активно кричат в течение нескольких часов после захода солнца, а в другое время довольно молчаливы.

Трещание. Вокализации трещания (Prusten) у ирбиса встречается в ситуациях ухаживания и образования парной связи и, в целом, в ситуациях дружественного общения между животными на короткой дистанции (21,24). Петерс описывает эту вокализацию как звонкий ритмический сигнал, состоящий из 5-7 импульсов, каждый длительностью около 30 мс, с интервалами

между ними величиной до 70 мс. Общая длительность вокализации меняется в пределах от 0,5 до 0,7 с. Общий частотный диапазон вокализации лежит в диапазоне от 0,2 до 7 кГц.

Крики партнеров во время спаривания. В Московском зоопарке А.А.Пантелеев наблюдал 7 января 1982 г. два спаривания у одной и той же пары ирбисов, следовавших одно за другим с интервалом примерно 10 минут и сделал записи некоторых сопровождающих спаривание вокализаций. По этим данным, каждое из спариваний продолжалось около двадцати секунд. Самец начинал издавать громкий мяукающий крик (рис. 10) примерно за 10 секунд до конца спаривания.

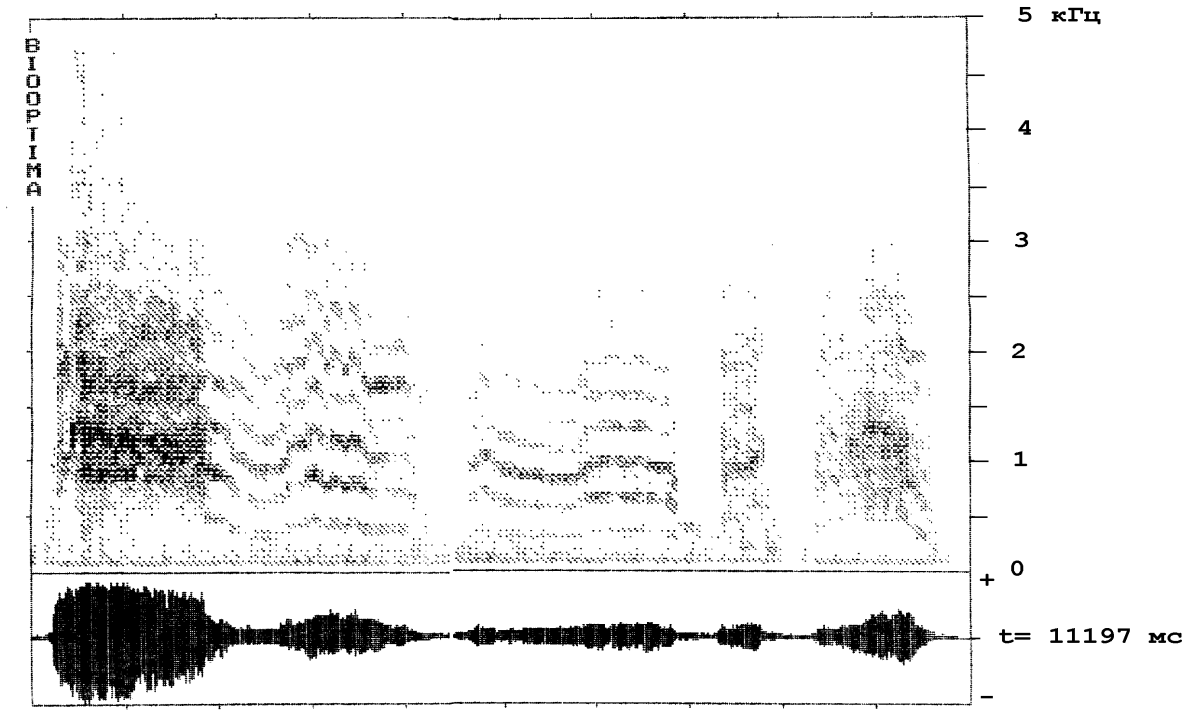

Рис. 10. Последовательность криков самца снежного барса во время спаривания.

Самка перед самым концом обоих спариваний (за секунду до того как высвободиться) издавала низкий глухой крик (не записан из-за низкой интенсивности), а затем сразу после спаривания переворачивалась и начинала кататься по снегу, который покрывал пол клетки. Самец сразу замолкал; после первого из спариваний он во время перекатываний самки лизал снег. Спаривания были отмечены в 14.15 - 14.30 дня, что, тем не менее, не противоречит сообщениям Ригера (26) о том, что ирбисы преимущественно спариваются в ночное время, так как наблюдения в Московском зоопарке не были систематическими. Громкие крики самца могут служить индикаторами фактов спаривания у снежных барсов. Поскольку в литературе нет описания криков самцов ирбисов во время спаривания, ниже мы подробно рассмотрим структуру этих вокализаций.

Осциллограмма и спектрограмма громких криков самца ирбиса во время первого из этих двух спариваний приведены на рис. 10; ниже приведены структурные характеристики криков во время обоих спариваний. Это длительные (около 11 сек) последовательности тонально-шумовых криков, на протяжении которых выделяются 5-6 высокоамплитудных тональных, либо тонально-шумовых частей, слитных либо разделенных интервалами длительностью до 0,5 с. Максимальная громкость приходится на начало последовательностей; на ее протяжении максимальная энергия варьирует в пределах частотной полосы 750 - 1500 Гц, перераспределяясь между основной частотой и 1, 2 и 4 гармониками. Характер частотной модуляции этих криков

сложный, с многочисленными локальными максимумами частоты первого и второго порядка, однако глубина частотной модуляции небольшая: 700 Гц в первом крике и 900 Гц во втором (по доминантной частоте). Максимум частоты приходится на начало последовательности, и составляет в первом случае 1300 Гц, во втором - 1450 Гц. Начальная основная частота в обоих последовательностях составляет около 800 Гц; конечная основная частота в первом случае составляет 400 Гц, во втором - около 220 Гц. Общий частотный диапазон вокализаций расположен в диапазоне 0,3 - 2,5 кГц.

Пыхтение. В брачный сезон (27.01.90) в Московском зоопарке нами были записаны несколько серий пыхтений самки ирбиса на самца, посаженного в соседнюю клетку через решетку. Осциллограмма и спектрограмма участка одной из таких серий представлена на рис. 11. Эта вокализация по звучанию напоминает шумное дыхание и состоит из ритмично следующих друг за другом коротких низкоинтенсивных тонально-шумовых посылок. Длительность отдельных посылок варьирует от 200 до 440 мс; область максимальных частот сигнала расположена в полосе от 0 до 1500 Гц.

Функциональное значение этой вокализации требует уточнения. С этой целью, возможно, следует принять во внимание, что для других видов кошачьих - леопарда *Panthera pardus* и льва *P. leo* Петерс (24) отмечает наличие в репертуаре крика типа пыхтения (puffing) в контекстах близкодистантного дружественного контакта, ухаживания, и образования брачной

связи. Однако, эти крики, в целом сходные с описанным выше пыхтением ирбисов по спектральному и временному рисунку, отличаются тем, что область максимальных частот в пыхтении у этих видов располагается в полосе свыше 1,5 кГц.

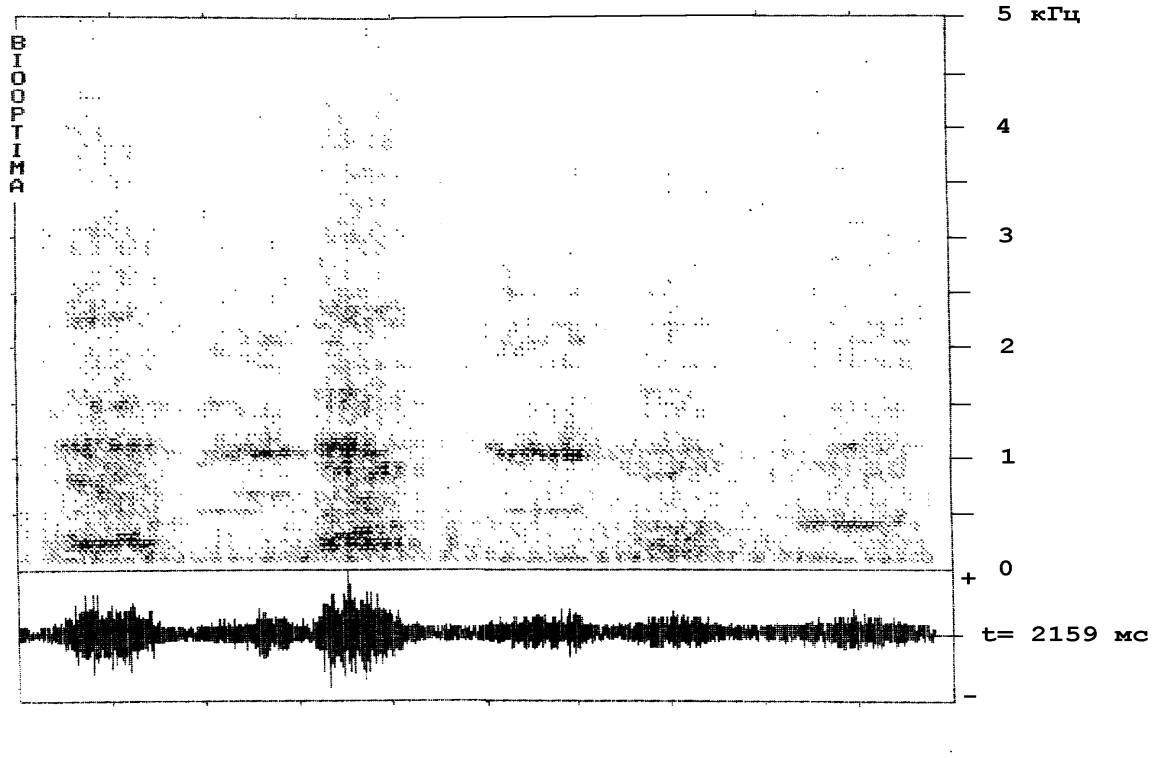

Рис. 11. Серия пыхтений самки снежного барса на самца во время брачного сезона.

Ягуар (*Panthera onca*).

У ягуара описано несколько типов криков, связанных с разными формами брачного поведения: мяуканье, основной крик, урчание отдельно сидящих самок в состоянии эструса, трещание при контактах и рассаживании партнеров супружеских пар, а также вокализации самки и самца во время спаривания.

Мяуканье (Mauzen). По данным Петерса (21), этими криками, чаще всего в чередовании с другими типами интенсивных криков,

общаются друг с другом разобщенные партнеры супружеских пар.

Эти тональные гармонические крики имеют следующие структурные характеристики: длительность меняется в пределах от 0,3 до 2,2 с; общий частотный диапазон охватывает область от 0,15 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон - от 0,15 до 4 кГц; область частот максимальной амплитуды - 0,7-1 кГц, в коротких мяуканьях она приходится примерно на середину крика. Паузы между криками нерегулярны (21).

Основной крик (Hauptruf). По данным Петерса (21), эти крики издают разобщенные друг с другом партнеры супружеских пар. Наблюдается значительная индивидуальная изменчивость в частоте издавания этих криков. Основные крики издаются с очень высокой интенсивностью. По мнению Петерса, функция этих криков состоит в установлении дистантной связи между партнерами.

Основные крики имеют тональную либо тонально-шумовую структуру со следующими параметрами: длительность от 0,7 до 1,3 с; общий частотный диапазон - от 0,15 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон - от 0,15 до 3-4 кГц; область частот наивысшей амплитуды - от 0,6 до 1,2 кГц. Крики издаются аритмичными сериями (21).

Урчание (Nachtoßer). По данным Петерса (21) структурированные ряды, состоящие из большого числа издаваемых подряд криков урчания, специфически связаны с периодом эструса у самок ягуара. Самки издают эти крики только

в том случае, если в период эструса поблизости нет самца. Если в начале эструса подсадить самца, самки перестают кричать. Самки кричат также в том случае, если рассадить партнеров супружеской пары, и замолкают, если опять ссадить их вместе. Каких-либо ответных криков других ягуаров на эти крики не наблюдалось. По мнению Петерса, функция этих криков состоит в том, чтобы помочь самцу обнаружить самку в состоянии эструса. Мы считаем, что эти крики могут служить хорошим критерием начала эстрального периода у самок ягуара.

В ритмичных сериях подряд издаются до 7 криков длительностью от 0,2 до 0,25 с, с паузами между ними до 0,1 с; так что длительность такой последовательности криков составляет около 2 с. Длительность единичных урчаний больше - от 0,3 до 0,6 с. Общий частотный диапазон урчаний составляет от 0,15 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон - от 0,15 до 3,5 кГц; область частот наивысшей амплитуды - около 0,25 кГц (21).

Трещание (Prusten). По данным Петерса (21), самцы и самки ягуара иногда издают трещания, по большей части вместе с мяуканьем, при разлучении партнеров супружеской пары. Один из самцов неоднократно издавал трещания во время напрасных попыток копуляций с не готовой к спариванию самкой. Петерс считает, что при общении взрослых животных этот крик имеет функцию успокаивания. Мы считаем, что крик трещания ягуаров может использоваться в качестве критерия установления брачной

связи между самкой и самцом и их стремления к дружественным контактам друг с другом.

Петерс приводит следующие структурные характеристики этих криков с внутренней ритмической пульсацией звука: число импульсов в крике от 3 до 7; частота издавания импульсов - 10 - 15 в с; общая длительность крика 0,4 - 0,8 с; общий частотный диапазон - от 0,2 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон - от 1,5 до 4,5 кГц (21).

Крики самца и самки во время спаривания. По сообщению Петерса (21), во время спаривания ягуаров кричат оба партнера. Самки издают мягкое урчание (Grollen). Возможно, это тот же тип крика, который Петерс описал под термином урчание (Nachtoßer), однако, это нельзя утверждать наверное, поскольку спектрограммы и подробные описания криков партнеров во время спаривания в работе не приведены. Самец перед концом спаривания издает мяукающий крик, интенсивность которого изменяется на протяжении вокализации.

Леопард (*Panthera pardus*).

У леопарда описано пять типов криков, связанных с разными формами брачного поведения: мяуканья, основные крики, урчания, громкие крики самца при спаривании и пыхтения.

Мяуканье (Mauzen) и *основной крик* (Hauptruf). По данным Петерса (21) в репертуаре леопарда имеются два типа тональных гармонических слабо модулированных криков с частичным шумовым заполнением - мяуканье и основной крик, использующиеся у этого вида в разнообразных контекстах,

связанных с установлением дистантной связи между животными. Какой-либо специфической связи продукции этих криков с брачным периодом или состоянием эструса у самок не установлено.

Мяуканье имеет следующие структурные характеристики: длительность от 0,3 до 0,6 с; общий частотный диапазон от 0,2 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон от 0,5 до 3,4 кГц; наиболее громкая полоса частот между 0,4 и 0,9 кГц. Основные крики похожи на громкие мяуканья. Длительность вокализации от 0,4 до 1,1 с; общий частотный диапазон - от 0,2 до 7 кГц; доминантный частотный диапазон - от 0,4 до 3 кГц; наиболее громкая полоса частот располагается в области ниже 1 кГц (21).

Урчание (Nachstoβer и Vorstoβer). Ритмичные серии урчаний регулярно и часто издаются самками леопардов в состоянии эструса, сидящими отдельно от самца. Если в этот период к самке подсадить самца, она перестает кричать. При разделении супружеской пары крики самки возобновляются. Из этого следует, что функция ритмичных серий урчаний самок в период эструса - помочь самцу обнаружить местонахождение самки (21).

Петерс (21) описал урчание как два отдельных типа крика, однако, если судить по представленным в этой работе спектрограммам, речь идет, по-видимому, об одной и той же структурной форме крика. Урчание часто входит как составная часть в другие крики, а также встречается отдельно или в последовательностях, как ритмичных, так и неритмичных. Урчание - это короткий шумовой крик, который имеет

внутреннюю ритмичную организацию и состоит примерно из 10 - 15 импульсов. Длительность отдельных импульсов составляет примерно 20 мс, длительность интервалов между импульсами в начале крика составляют около 10 мс, в конце - 20 мс. Ритмичные серии урчаний включают по 9 - 40 криков.

Урчания самки леопарда, записанные нами в январе 1990 г. в Московском зоопарке непосредственно перед спариванием, имели следующие структурные признаки (рис. 12): частота пульсации была одинаковой по всей длине сигнала и составляла 27 импульсов в с; число импульсов достигало нескольких десятков; общий частотный диапазон вокализации - от 0 до 600 Гц; доминантный частотный диапазон - от 110 до 220 Гц.

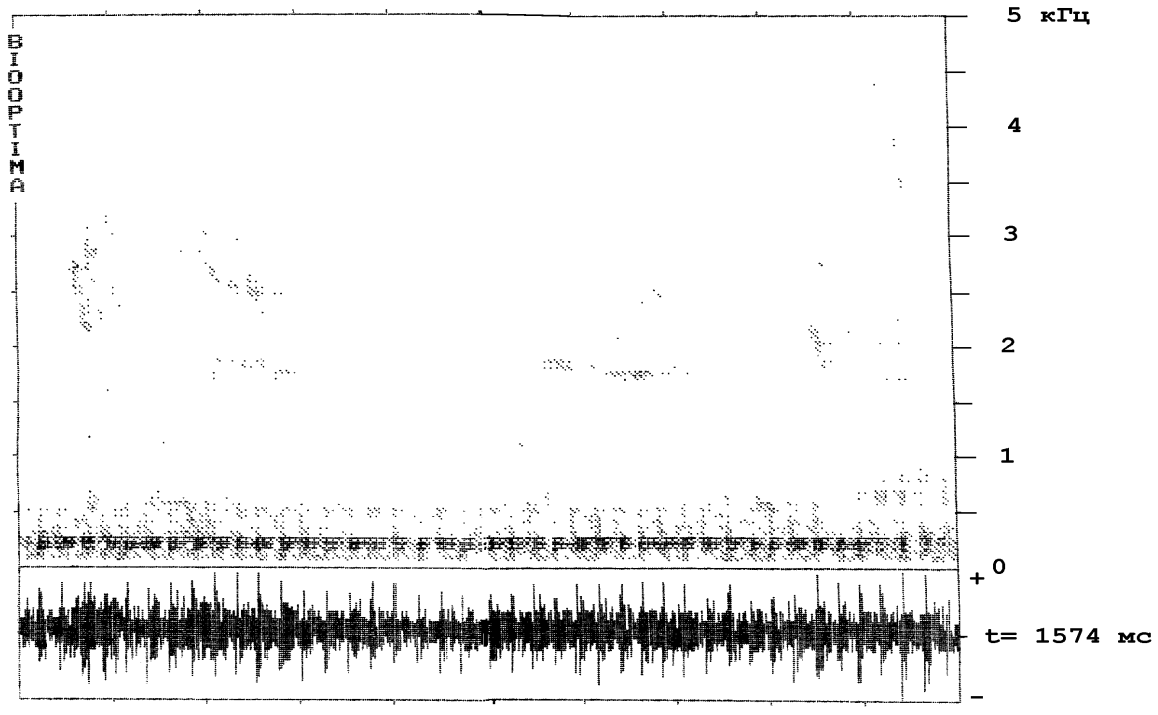

Рис. 12. Участок вокализации урчания самки обыкновенного леопарда непосредственно перед спариванием.

Громкие крики самца при спаривании. Перед окончанием спаривания самец издает громкие крики, которые могут служить хорошим маркером состоявшейся копуляции. В январе 1990 г. нами были записаны крики самца и самки в течение двух спариваний. Перед спариванием самец и самка довольно долго (5-10 минут) урчат, фыркают, оскаливаются; это поведение можно назвать брачными играми. Затем самец и самка начинают урчать друг на друга, вслед за этим следует спаривание. С момента, как самец делает садку, урчит самка. Перед окончанием спаривания самец хватает самку за загривок, издает громкие крики, после этого почти сразу же соскакивает с нее, фыркает и урчит. После окончания спаривания самка перекатывается, не издавая при этом никаких звуков, самец в это время ходит, фыркает и урчит.

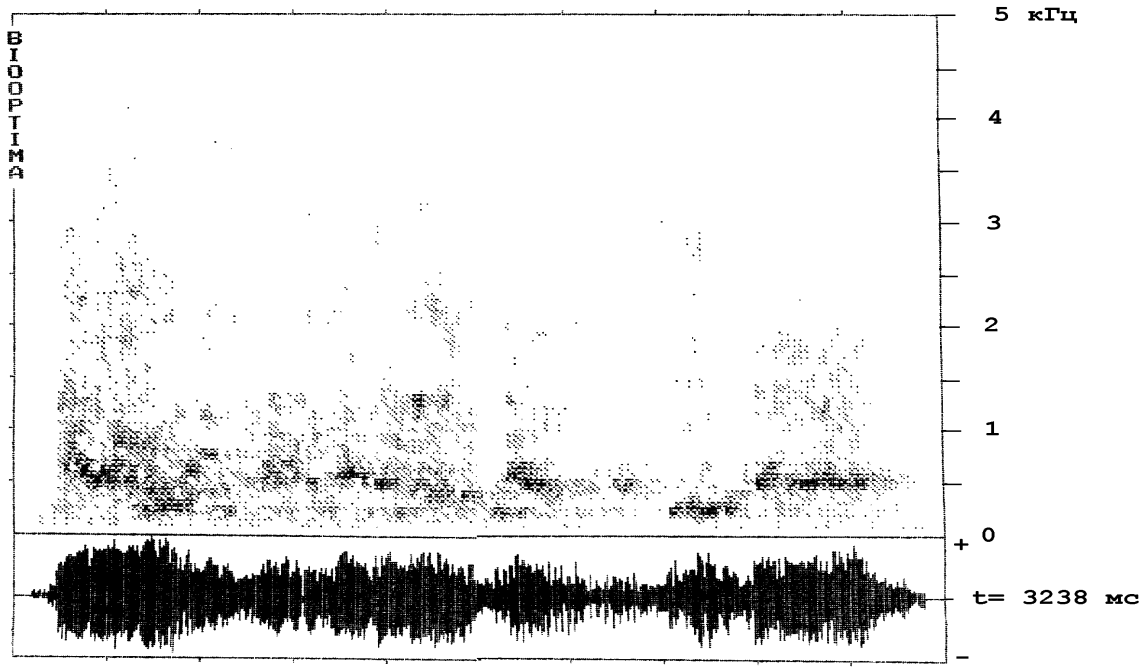

Рис. 13. Громкий крик самца обыкновенного леопарда при спаривании.

Громкие крики самца при спаривании представляют собой интенсивные шумовые вокализации с нерегулярной амплитудной модуляцией и неравномерным распределением доминантных частотных областей в течение сигнала (рис. 13).

Общий частотный диапазон вокализации составляет от 0,1 до 1,4 кГц; область доминантных частот - от 0,2 до 0,7 кГц; длительности двух проанализированных вокализаций составляли 3,5 и 6,0 с.

Пыхтения. Через неделю после спариваний один из леопардов этой пары, самка либо самец, издавал серию пыхтений. Эти крики на слух были очень похожи на аналогичные вокализации снежных барсов, и, вероятно, также использовались как дружественные близкодистантные контактные сигналы между партнерами пары.

Манул (*Felis manul*).

Манул - один из самых молчаливых видов кошачьих; сведений по акустическому поведению манула очень мало (2,16). По наблюдениям сотрудницы Московского зоопарка И.А. Алексеичевой, сделанным во время продолжительных исследований поведения манулов в репродуктивный период (февраль - март), сидящие поодиночке самцы манула издают низкие крики “вау” с нерегулярными интервалами. Эти крики издаются только по ночам во время перемещений животных по клетке. При подходе к решеткам, разделяющим клетку самца с самкой, самцы издавали эти крики чаще. Подобные крики манулы издавали также и вне репродуктивного периода, но более редко.

И.А. Алексеичева считает эти крики связанными с территориальным поведением.

По всей вероятности, именно эти крики были записаны нами в Московском зоопарке 19 июля 1984 года. Вокализации имеют тональную гармоническую структуру со слабо выраженной модуляцией частоты. Средняя длительность составляет 0,23±0,02 с. Основная частота, энергетически выраженная очень слабо, лежит в диапазоне около 0,2 кГц. Энергия вокализации распределена либо относительно равномерно по большей части частотного диапазона крика, либо неравномерно между гармониками. Измеренная по первой гармонике, начальная частота крика в среднем составляет 0,35±0,03 кГц; максимальная - 0,48±0,02 кГц; конечная - 0,42±0,03 кГц (2).

Исходя из характера вокализаций мяуканья манулов, а также по аналогии с подобными вокализациями у других видов кошачьих, можно предположить, что они являются дистантными контактными криками у этого вида, в том числе и между потенциальными брачными партнерами.

Заключение.

Суммируя представленные в настоящем обзоре сведения, можно заключить, что у ряда видов кошачьих по вокализациям можно контролировать некоторые важные аспекты брачного поведения: время начала репродуктивного сезона, успешное образование парной связи, время наступления эструса, факты состоявшихся спариваний.

В качестве маркеров начала брачного сезона могут использоваться крики дистантной связи между взрослыми животными у тех видов, у которых они специфически связаны с началом сезона размножения. Этим условиям удовлетворяют крики мяуканья у рысей, основные крики ирбисов. Возможно, для этой цели подходят также громкие кашляющие мяуканья у каракала и сервала, однако, для окончательного заключения о функции этих вокализаций необходимы дополнительные исследования.

У некоторых других видов кошачьих крики дистантной связи могут свидетельствовать о намерении вступить в контакт с конспецифическими особями, в том числе и с потенциальными брачными партнерами. К таким крикам, по-видимому, относятся ритмичные серии мяуканья и явканья у гепарда, мяуканье и основной крик у обыкновенного леопарда, и мяуканья манулов. У ягуара аритмичные серии дистантных основных криков, по-видимому, свидетельствуют о стремлении восстановить нарушенную территориальную связь между партнерами супружеской пары.

В качестве маркеров установившихся супружеских отношений между самцом и самкой могут использоваться крики ухаживания. К таким крикам относятся трещание у гепарда, у ирбиса, у дымчатого леопарда и у ягуара. В качестве дополнительного критерия можно использовать также дружественные крики, используемые между партнерами на близкой дистанции:

основные крики дымчатого леопарда и ягуара, мяуканье ягуара, трещание у рысей, воркование у каракала.

Оценка времени наступления эструса возможна по специфически связанными с этим периодом основным крикам и мяуканью-воркованию (так называемым крикам перекатывания) у самок пум, а также по ритмичным сериям урчаний у самок ягуара. Кроме этого, ритмичные серии урчаний характерны в период эструса для самок леопардов, сидящих отдельно от самца. Поскольку у гепарда вокальное поведение самок не может служить надежным показателем эструса, для контроля этого состояния удобно использовать одну из вокализаций, издаваемых во время ухаживания самцом, прежде всего крики трещания.

Регистрация состоявшихся спариваний на слух по крикам одного из партнеров во время спаривания возможна для следующих видов: гепарда (по громким крикам самки); пумы (по крикам самца, которые, однако, могут оказаться недостаточно интенсивными для того чтобы быть хорошо слышны на расстоянии); ирбиса (по громким крикам самца); ягуара (по крикам самца); леопарда (по громким крикам самца).

Таким образом, перспективы применения акустических критериев оценки репродуктивного состояния различны для разных видов кошачьих. Для большинства видов вокализации в той или иной степени могут служить надежными и удобными для применения маркерами некоторых аспектов брачного поведения. Однако для таких молчаливых видов, как манул, возможности использования акустических сигналов весьма ограничены.

Благодарности.

Авторы приносят искреннюю благодарность сотруднику ИЭМЭЖ РАН А.А. Пантелееву, за предоставленные материалы и помощь при сборе данных; сотруднице Московского зоопарка Е.В. Алискеровой, за непосредственно участие в сборе материалов по гепарду; сотруднице Бухарского джейраньего питомника Н.В. Солдатовой за помощь в сборе материалов по гепарду; сотруднику биофака МГУ В.В. Корбуту и сотруднику ИЭМЭЖ РАН В.И. Грабовскому за помощь в приборной обработке записей и консультации; сотруднику биофака МГУ М.Е. Гольцману за любезное разрешение пользоваться спектрографической компьютерной приставкой для обработки данных и подготовки иллюстраций; а также сотрудникам Московского зоопарка Б.В. Новиковой, И.В. Егорову и И.А. Алексеичевой за предоставление информации о вокальном поведении кошачьих в неволе.

Список литературы.

1. Володина Е.В., 1994а. Использование акустических методов при содержании и разведении гепардов (*Acinonyx jubatus*) в неволе// В сб. “Научные исслед. в зоологических парках.”, М., вып. 4: 92-100.

2. Володина Е.В., 1994б. Описание мяуканье-подобных вокализаций манула (*Felis manul*) в неволе// В сб. “Научные исслед. в зоологических парках.”, М., вып. 4: 78-79.

3. Мовчан В.Н., Опахова В.Р., 1981. Исследование акустической сигнализации кошачьих (семейство *Felidae*) в условиях зоопарка// Зоол. жур., т. 60, 4: 601-608.

4. Соколов В.Е., 1986. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие// М., Высшая школа, 519 с.

5. Adamson J., 1969. The spotted sphinx// L., Collins & Havill Press.

6. Adamson J., 1972. Pippa's challenge// L., Collins and Havill Press.

7. Asa C.S., Junge R.E., Bircher J.S., Noble G.A., Sarri K.J., Plotka E.D., 1992. Assessing reproductive cycles and pregnancy in cheetahs (*Acinonyx jubatus*) by vaginal cytology// J. Zoo Biol., v. 11, 3: 139-151.

8. Caro T.M., Holt M.E., FitzGibbon C.D., Bush M., Hawkey C.M., Kock R.A., 1987. Health of adult free-living cheetahs// J. Zool., v.212, pt.4, 8: 578-584.

9. Doherty J., Wharton D., 1988. Breeding management of the snow leopard at New York zoological park// In: Proceeding of the 5-th Int. Snow Leopard Symposium, ed. Freeman H., Conway Printers Private, Bombay, India: 173-179.

10. Ewer R.F., 1973. The carnivores// Ithaca, NY, Cornell University Press.

11. Frame G., Frame L., 1981. Swuft and enduring: cheetahs and wild dogs of the Serengeti// New York, E.P.Dutton.

12. Frazer Sissom D.E., Rice S.D.A., Peters G., 1991. How cats purr// J. Zool., v.223: 67-78.

13. Geertsema A.A., 1985. Aspects of the ecology of the serval *Leptailurus serval* in the Ngorongoro crater, Tanzania// Netherlands Journal of Zoology, v. 35, 4: 527-610.

14. Grisham J., 1989. Cheetah husbandry. AAZPA Species Survival Plan Program// Matherials of Propagation Group.

15. Grisham J., Lindburg D.G., 1989. Cheetah Master Plan. AAZPA Species Survival Plan Program// Matherials of Propagation Group.

16. Heran I., 1967. Beitrag zur Ethologie des Manul, *Otocolobus manul* (Pallas, 1776) (Felidae, Mammalia)// Sb. nar. mus. Praze, v. 23: 33-64.

17. Kingdom J., 1977. Cheetah. East African mammals: an atlas of evolution in Africa// Academic Press, London & New York v. 3, pt. A,(*Carnivores*): 396-413.

18. Lindburg D., Millard S., Lasley B., 1985. Induced estrus in the cheetah// AAZPA Annual Proceedings: 560-562.

19. O'Brien S.J., Roelk M.E., Marker L., Newman A., Winkler C.A., Meltzer D., Colly L., Evermann J.F., Bush M., Wildt D.E., 1985. Genetic basis for species vulnerability in the cheetehs// Science, v.227, N4693: 428-1434.

20. O'Brien S.J., Wildt D.E., Bush M., 1986. The cheetah in genetic peril// Sci. Amer., v.254, 5: 68-76.

21. Peters G., 1978. Vergleichende Untersuchung zur Lautgebund einiger Feliden (*Mammalia, Felidae*)// Z. fur Zoologie, Spixiana, suppl. 1: 1-283.

22. Peters G., 1981. Das Schnurren der Katzen (Felidae)// Säugetierk. Mitt., v.40, 29: 30-37.

23. Peters G., 1983. Beobachtungen zum Lautgebungsverhalten des Karakal, *Caracal caracal* (Schreber, 1776) (*Mammalia, Carnivora, Felidae*)// Bonn. zool. Beitr. v.34: 107-127.

24. Peters G., 1984. On the structure of friendly close range vocalizations in terrestrial carnivores (Mammalia: Carnivora: Fissipedia)// Z. Säugetierk. v.49: 157-182.

25. Peters G., 1987. Acoustic communication in the genus *Lynx* (*Mammalia, Felidae*), comparative survey and phylogenetic interpretation// Bonn. zool. Beitr. v.38: 315-330.

26. Rieger I., 1980. Some difficulties in breeding ounces, *Uncia uncia*, at zoological gardens// Int. Red Book of snow leopards, v. 2: 76-95.

27. Rieger I., 1984. Oestrous timing in ounces *Uncia uncia* Schreber (1775)// Int. Red Book of Snow Leopards, v. 4: 99-103.

28. Schaller, G.B. 1972: The Serengeti Lion// Chicago University Press.

SUMMARY.

E.V.Volodina, I.A.Volodin. *Vocalizations associated with reproductive behavior in the rare Felidae species.* Captive breeding is a way to save some feline species disappearing in the wild. Bioacoustical approaches may play a role in resolving of some propagation problems in captivity. Vocalizations have the potential to provide information about the onset of reproductive period, the female receptivity, the pair compatibility, and the copulations in the

Felidae. The literature and original data about vocalizations associated with reproductive period in 11 Felidae species: *Lynx lynx, Lynx rufus, Caracal caracal, Felis serval, Acinonyx jubatus, Puma concolor, Neofelis nebulosa, Uncia uncia, Panthera onca, Panthera pardus, Felis manul* are being summarized. For most of the species, vocalizations may be used for the control of some reproductive stages.