



Не все, наверное, знают, что Московский зоопарк — один из немногих зоопарков в мире и единственный зоопарк в нашей стране, в котором есть научный коллектив. Одна из самых трудных задач, стоящих перед его сотрудниками, — создать питомцам условия, при которых они могли бы размножаться. Тогда зоопарк пополнялся бы за счет детенышей, рожденных в неволе. Добиться этого можно, только научившись понимать животных,

«Голоса» зверей несут много информации об их чувствах, настроениях и физическом состоянии. В 80-х годах теперь уже прошлого века в Московском зоопарке появилась биоакустическая лаборатория. Постоянных сотрудников в ней двое; кандидаты биологических наук Илья Александрович и Елена Владимировна Володиные. Они изучают «голоса» зверей, с их помощью учатся понимать чувства и настроение своих подопечных. В статье, представленной журналу «Наука и жизнь», исследователи дают нашим читателям уникальную возможность заглянуть «за кулисы» зоопарка и своими глазами увидеть «кухню» ученого-зоолога.

ЗВУК, КОТОРЫЙ ЛУЧШЕ УВИДЕТЬ

Биоакустика — это наука о звуках, которые издают животные. Датой ее рождения можно считать появление в 1872 году знаменитой книги Чарлза Дарвина «Выражение эмоций у человека и животных». В то время звуки животных можно было описать только с помощью звукоподражания. С возникновением магнитофонной записи возможности исследователей значительно расширились, однако настоящая революция в биоакустике произошла сравнительно недавно с появлением приборов и компьютерных программ, анализирующих звуки животных.

Не остался в стороне от последних достижений науки о звуках животных и Московский зоопарк,

На первом этапе своего существования лаборатория биоакустики составляла коллекцию магнитофонных записей голосов обитателей зоопарка. Так появилась фонотека, которая часто используется для озвучивания лекций, радио- и телепередач и, конечно же, для научной работы. Мы охотно предоставляем свои записи друзьям животных. В ближайшее время планируем разместить фонотеку в Интернете, чтобы звуковые файлы стали доступны широкому кругу пользователей. После создания фототеки мы вплотную подошли к расшифровке «языка» зверей.

Понять значение того или иного звука можно с помощью так называемого ситуативного анализа. Принцип его таков: если в тот момент, когда животное издает звук, точно описать

Один из гепардов Московского зоопарка. Звуки играют в жизни этих животных очень большую роль.

ЯЗЫКА ЧЕТВЕРОНОГИХ

Кандидат биологических наук
Е. ВОЛОДИНА и Е. КРАСНОВА.

ситуацию, а потом проанализировать, что происходит со звуками при ее изменении, то можно понять, какие нюансы ситуации вызывают изменения в структуре звуков.

Классический пример применения этого метода — исследование сигнала опасности у сурков, выполненное на биологическом факультете МГУ под руководством профессора Александра Александровича Никольского, Сурки и многие другие грызуны при приближении хищника издают серию ритмичных коротких писков, которыми предупреждают об опасности других членов колонии. Если враг подбирается совсем близко, зверек с особым «завершающим» писком исчезает в норе. Эксперимент показал, что нарастание тревоги у сурка выражалось только в увеличении частоты следования сигналов. Конечно, далеко не всегда описать ситуацию так просто, поскольку разные ситуации занимают разные промежутки времени. Ожидание опасности длится доли секунды, встреча дружески расположенных животных — минуты, а гон (брачный период) — дни и недели. Но пока для анализа звукового поведения животных ничего лучше ситуативного анализа не придумали. Ведь нельзя же измерить чувства животного так, как меряем давление или частоту пульса. О силе эмоций у животных можно судить только по их поведению.

РАСШИФРОВКА ЯЗЫКА ГЕПАРДОВ

Огромную роль играют звуки у гепардов во время ухаживания и выращивания детенышей. Оказалось, что если самец чувствует запах самки, готовой к размножению, то в его «вокальном» репертуаре появляется характерное «трещание» — звук, который самцы не издают ни в каких других ситуациях. А по поведению определить готовность гепардов к размножению почти невозможно.

В нашем далеко не африканском климате выращивать детенышей теплолюбивых животных можно только летом, поэтому служители зоопарка — зоотехник Игорь Владимирович Егоров и сотрудник секции млекопитающих Елена Васильевна Новикова — «вступают в беседу» со своими подопечными за три месяца до наступления теплого сезона. Вопрос животным «задают» на языке запахов: самцам дают понюхать мочу самок. О готовности самца к размножению можно узнать из звуковых ответов. Если компьютерный переводчик распознал «трещание», самца переселяют в клетку к самке, после чего население Московского зоопарка пополняется симпатичными пятнистыми малышами.

Если держать самцов гепардов вместе с самками, то, как правило, вместо «супружеских» у них складываются «дружеские» отношения и потомства ждать не приходится. Поэтому самца и подсаживают к самке только во время течки. Несколько дней самец «ухаживает» за самкой, в период «ухаживания» гепарды «трещат», рычат и мяукают, причем в основном «трещат» самцы, а мяукают самки. Затем животные спариваются, при этом самец

тоже издает характерное «трещание». Гепарды-самки тоже бывает «трещат», но когда общаются с детенышами, Джой Адамсон в своей книге «Пиппа бросает вызов» описала эти звуки так: «Пиппа позвала котят «пр-пр»».

Заботливые мамы гепардов не только мяукают, но и «чирикают». Эти звуки мы называли так, потому что они кажутся неожиданно звонкими для таких крупных животных (даже чириканье воробья по высоте звука в два раза ниже). Их гепардиха издает реже, зато детеныши «чирикают» всю и очень громко. Различить «чириканье» и мяуканье на слух невозможно, но современные технологии позволяют это делать.

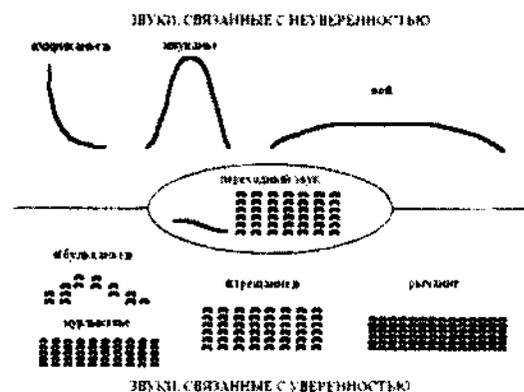
Разработанные специальные компьютерные программы конструируют «портретные изображения» звуков. В результате получается графическая зависимость частоты звуковой волны от времени — спектрограмма (сонограмма) или интенсивности звука от времени — осциллограмма. В Интернете можно найти бесплатные любительские версии программ, преобразующих звуки в их видимые графические изображения. Одна такая версия, к примеру, есть на сайте www.avisoft.de

Большой класс звуков, к которым относится мяуканье, имеет гармоническую структуру. Это означает, что на спектрограмме каждый звук выглядит в виде стопки частотных полос — гармоник, частоты которых кратны друг другу. Например, если нижняя составляет 300 Гц, вторая будет — 600 Гц, третья — 900 Гц и так далее. Гармоники могут быть по-разному изог-

Связь между структурой звуков и уверенностью у гепардов.

В верхней части схемы представлены типы звуков, связанные с состояниями неуверенности: «чириканье», мяуканье (призывные крики) и вой (звучит при угрозе вторжения).

В нижней части — типы звуков, которые издают уверенные в себе животные: «булькаканье» (встреча друзей после разлуки), мурлыканье (выражение расслабленности и комфорта), «трещание» (призыв уверенного в себе животного), рычание (когда животное угрожает нападением). Центральный звук с тональным началом и пульсирующим концом в центре схемы относится к переходному типу. По-видимому, он соответствует неустойчивым, конфликтным или быстро меняющимся эмоциональным состояниям.



нуты: в виде дуги, перевернутой галочки, запятой и т. п. Мяуканье имеет форму короткой дуги, а «чириканье» — зеркального отражения запятой. Кроме этих коротких тональных звуков у гепардов есть долгий, длительностью до одной секунды, крик - вой, на спектрограмме также имеющий гармоническую структуру.

Другой класс звуков, которые умеют издавать гепарды, — пульсирующие (как будто у них что-то перекачивается в горле). Таких звуков четыре типа: рычание, уже знакомое нам «трещание», мурлыканье и «бульканье». Их также трудно различить на слух, но вполне возможно на спектрограмме. Они различаются по частоте пульсации: в рычании — около 35 пульсов в секунду, в мурлыканьи — 24, в «трещании» — примерно 17, а при «бульканьи» звук пульсирует с перебойми, нерегулярно.

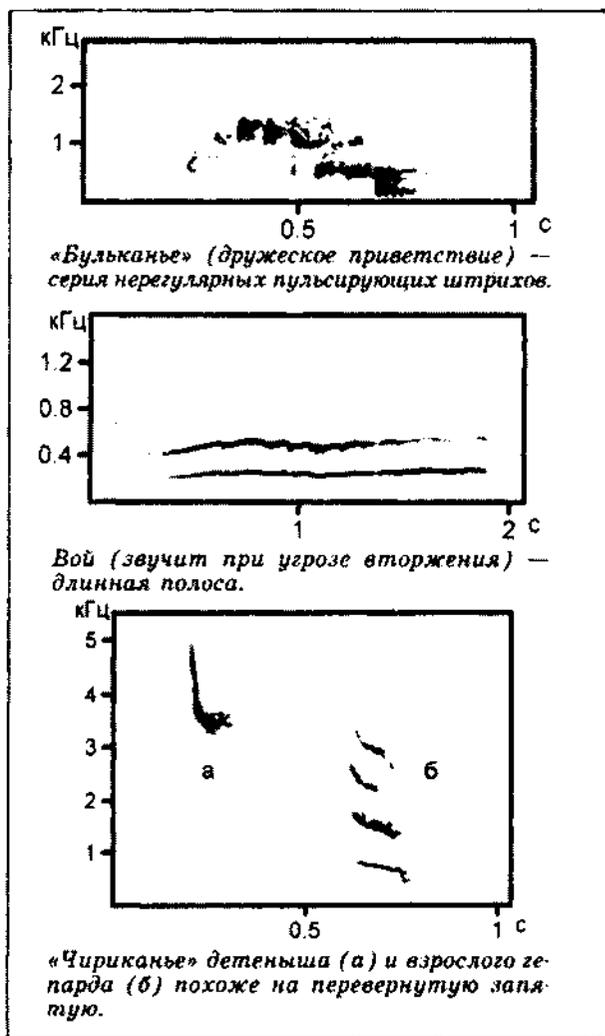
У мурлыканья есть еще одна особенность. Этот звук производится непрерывно на протяжении и вдоха и выдоха, выражая чрезвычайно хорошее расположение духа. Мурлыкать гепард может десять минут, даже больше, причем не прерываясь и на долю секунды. Такое непрерывное урчание не мешает гепарду ни дышать, ни ходить, ни ласкаться. Так же мурлыкают дальние родственники гепардов — домашние кошки. Человек такие звуки производить не способен. Мы не можем ни петь, ни говорить, не переводя дыхания. Исследования американского ученого Карла Шигли и его коллег показали, что при мурлыканьи полосовые связки кошек не вибрируют, а ритмично смыкаются в потоке воздуха 24 раза в секунду независимо от того, проходит воздух через гортань при вдохе или при выдохе.

Еще один вид звуков, которые издает гепард, на спектрограмме выглядит сплошным серым облаком. Это — шипение. Когда гепард угрожает, он обычно сначала громко шипит, затем изо всех сил ударяет обеими передними лапами о грунт, после чего издает долгое рычание. Если удар приходится не о землю, а о деревянный пол клетки, грохот получается оглушительный.

Отнести каждый из звуков к одной из перечисленных категорий, как правило, труда не составляет. Мурлыканье, «трещание» и вой легко различаются даже на слух. Но гепарды способны производить одновременно и мурлыканье, и «трещание» или издавать эти звуки один за другим подряд без какого-либо промежутка между ними. Мы назвали эти звуки: «переходный с мяуканья на «трещание»».

ЗВУКИ ЗАКОДИРОВАНЫ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ

О проблеме, с которой мы столкнулись, классифицируя звуки гепардов, впервые в 50-х годах XX века заговорил один из основоположников биоакустики английский исследователь Петер Марлер. Он предложил делить звуковые репертуары животных на дискретные (отрывистые) и континуальные (непрерывные). В дискретном репертуаре все звуки одного типа похожи друг на друга и четко отличаются от звуков другого типа. А в континуальном репертуаре все звуки связаны между собой переходными формами. Позже было предложено считать репертуар набором нескольких континуумов. Однако поскольку при-

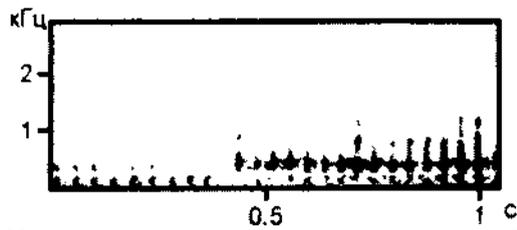


знаки, по которым классифицируют звуки, выбирает исследователь (в случае с гепардами — это наличие или отсутствие пульсации, форма частотной модуляции, длительность), то все классификации носят субъективный характер.

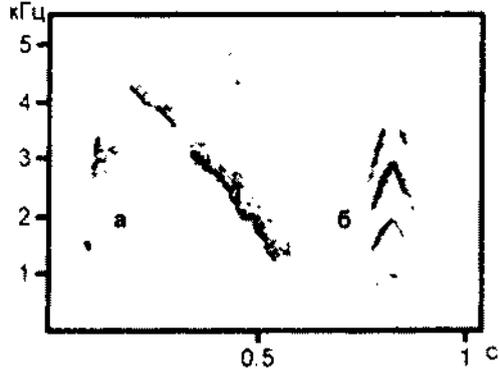
Какие признаки возьмет исследователь, такой и получится система. Неужели наша классификация звукового репертуара гепарда тоже искусственная и субъективная?

Сомнения разрешили исследования немецкого зоолога Уве Юргенса и его коллег, которые работали в центре при клинике, куда поступали больные, получившие черепно-мозговые травмы. При операциях на мозге чрезвычайно важно не затронуть речевые зоны, поскольку это очень сильно влияет на возможность человека вернуться к нормальной жизни. Для того чтобы прогнозировать исход операций, ученые моделировали их на мозге маленьких обезьянок — саймири. Были получены удивительные данные, которые подтвердили, что типы звуков — не субъективные, а самые что ни на есть настоящие, потому что они закодированы в разных структурах головного мозга. У саймири были обнаружены центры рычания, шипения, мурлыканья и другие — для каждого из типов звуков.

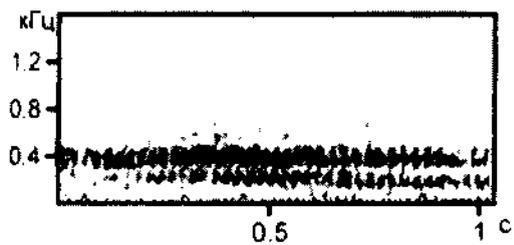
Значит, классификация звуков никакой не произвол ученого, а имеет под собой реаль-



Мурлыканье — бесконечная серия пульсов. Виден переход с вдоха на выдох.

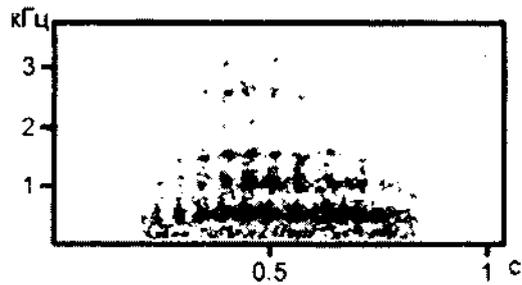


Мяуканье детеныша (а) и взрослого животного (б) похоже на перевернутую «галочку».

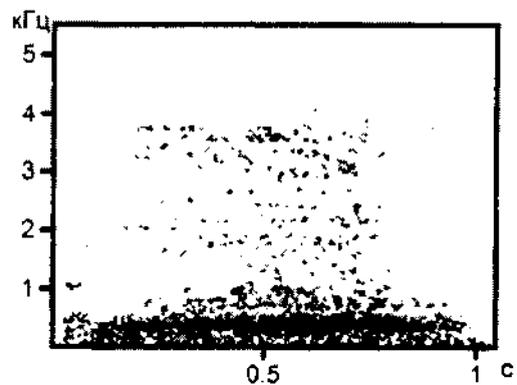


Рычание — серия одинаковых пульсов.

СПЕКТРОГРАММЫ ЗВУКОВ ГЕПАРДА



«Трещание» — серия одинаковых пульсов с большим интервалом между ними.



Шипение — размазанное по всем частотам сплошное серое облако.

ную основу: определенные их типы локализованы в определенных участках мозга.

А как же объяснить появление переходных и промежуточных звуков? Возможно, переходные звуки возникают в том случае, если соответствующие участки мозга активируются один за другим или одновременно. Еще один путь к появлению «нечетких» структур на спектрограмме — многочисленные помехи на пути от сигнала из головного мозга к голосовым связкам гортани и дальше через вокальный тракт в носовую и ротовую полости. Чуть менее глубокий вдох, поворот головы, движение во время производства звука, ларингит и масса других причин могут вызывать появление промежуточных звуков.

Итак, типы звуков — не выдумка, а реальность, и они закодированы в головном мозге. Это касается не только саймири, но и других млекопитающих, в том числе и гепардов. Показано, к примеру, что расположение центров рычания и шипения у кошачьих и у саймири совпадает.

А что же означают эти звуки? Что такое звериный язык — язык эмоций или язык сообщений? Передают ли животные информацию или просто звуками выражают то, что они чувствуют?

Определенную ясность вновь внесли эксперименты Уве Юргенса и его коллег. Обыч-

но каждому типу звука соответствует не один, а несколько участков мозга, расположенных как в эволюционно «древних», так и в «новых» его отделах. Таким образом, один и тот же тип звука может быть представлен в функционально различных зонах мозга. Оказалось, что если звук «выходит» из участков, расположенных в зонах, связанных с эмоциями (миндалине, гипоталамусе, перегородке или срединном таламусе), то он выражает эмоцию, а если из других зон, тогда он не зависит от эмоционального состояния животного. Такие звуки животное производит обычно в расчете на вознаграждение. Гепарды Московского зоопарка, например, научились громким мяуканьем требовать у служителей, чтобы они выпустили их на прогулку. В детстве же их эмоции выплескивались в бурном вокальном потоке, включающем практически весь звуковой репертуар.

Проиллюстрируем примером, как один и тот же звук может иметь различную природу. Иногда собака лает, чтобы получить лакомство, а иногда, наоборот, злобно облаивает чужака или же радостным лаем приветствует хозяина. Один и тот же тип звука — лай — «рождается» в разных зонах мозга.

Хотя звери и могут производить звуки независимо от эмоций, они практически не способны их регулировать. Так вы можете научить со-

баку лаять за лакомство, но заставить ее лаять с разной громкостью, высотой или с определенными интервалами между звуками вам не удастся. Вне связи с эмоциями звери издают только те типы звуков, которые имеют свои участки в «неэмоциональной» зоне головного мозга — передней лимбической коре. Собаку можно научить по команде лаять, но попробуйте научить ее по команде рычать! По-видимому, рычание имеет свою «территорию» только в «эмоциональных» участках мозга.

Но ничего похожего на речь у зверей нет. У человека речевые звуки имеют свое «представительство» в новой коре — зоне, откуда у зверей вообще не исходит никаких звуков. Даже у очень высокоорганизованного животного — шимпанзе — из речевых зон коры возникают только слабые колебания голосовых связок, недостаточные для того, чтобы произвести звук. Но и у человека невозможно вызвать звуки из тех мозговых зон, которые отвечают за «язык» зверей. Появление речи — это революция. За то, что человек получил речь, он потерял способность издавать звериные звуки: и «эмоциональные» и «неэмоциональные». И теперь человек и звери с трудом понимают друг друга. Те области мозга, которые у зверей отвечают за эмоциональные звуки, у человека отвечают только за эмоции (страх, расслабленное удовлетворение, эйфория). А те области, которые у зверей связаны с неэмоциональными звуками, у человека контролируют интонации речи. Действительно, мы можем по своему желанию произнести фразу с любой заданной интонацией: угрожающей, просительной, ласковой и т. д. Для этого вовсе не обязательно злиться, чего-то хотеть или испытывать нежность. Конечно, у человека есть и эмоциональные звуковые проявления, такие как смех и плач. Но где «центры смеха и слез» «располагаются» в мозге, пока не известно.

ПРИЗНАКИ УВЕРЕННОСТИ И НЕУВЕРЕННОСТИ В ЗВУКАХ ГЕПАРДОВ

Большинство звуков зверей относится к «эмоциональным», и весьма незначительная доля звуковой палитры производится вне связи с эмоциями.

Так как же определить эмоциональное состояние гепарда по издаваемым им звукам? Работая со спектрограммами, обращаешь внимание на странную закономерность. И самцы и самки способны издавать абсолютно одинаковые по структуре звуки — «трещание». Но у самцов «трещание» составляло львиную долю — не меньше трех четвертей всего «вокального репертуара», а у самок оно было редкостью: в их «речи» преобладали короткие слитные звуки — мяуканье и «чирикание». Но те же самые самки, став мамами, резко изменяли свои вокальные пристрастия и начинали подолгу «трещать», Мяукать и «чирикать» они предоставляли своим детенышам.

Что бы это значило? Самка — самец и мама — детеныши — это две формы союзов, в которых партнеры различны и даже асимметричны

по своим социальным ролям. В первом союзе (самка — самец) самец сильнее и, по сути, он определяет ход событий в период «ухаживания». Во втором союзе (мама — детеныши) сильнее мама, она способна защитить не только себя, но и детенышей.

Итак, оба варианта союзов представляют отношения между «сильным, более уверенным» и «слабым, менее уверенным». Мы обнаружили, что в обоих случаях у более уверенного животного число пульсирующих звуков — «трещания» многократно преобладало над числом коротких тональных звуков. Наоборот, менее уверенные звери чаще «чирикали» и мяукали. Значит, пульсирующая структура звука гепардов связана с большей уверенностью, а тональная — с меньшей. Это подтвердили и прямые наблюдения. Если удастся подойти к вольеру с гепардами незамеченными, видно, как самка играет со своими детенышами, часто издавая при этом «трещания». Если же вдруг мамаша замечала постороннего, у нее к «трещанию» добавлялся тональный компонент — и получался звук, выражающий смесь уверенности и неуверенности.

То, что такие связи (пульсирующий звук — уверенность и тональный звук — неуверенность) действительно существуют, подтвердилось и в другом эксперименте. Мы сравнили звуковые репертуары взрослых гепардов и полугодовалых — трехмесячных детенышей. Малыши уже с рождения умеют «произносить» все то, что и взрослые гепарды. Однако в детских голосах частота всех звуков в среднем на несколько килогерц (в два-три раза) выше, чем у взрослых. Говоря обобщенным языком, в целом звуки детенышей тоньше и писклявее, чем у взрослых. В этом нет ничего удивительного: у детенышей голосовые связки намного тоньше, чем у взрослых, а высота звука зависит напрямую от толщины связок. А вот с длительностями звуков разных типов все не столь однозначно. Рычания и «трещания» длиннее у взрослых, а мяуканье — у детенышей.

По-видимому, эти различия имеют эмоциональную природу. «Трещание» и рычание — звуки пульсирующей структуры, которые издают уверенные в себе гепарды. Поэтому они были длиннее у взрослых животных. Мяуканье — тональный сигнал, характерный для неуверенных животных, длиннее у детенышей. Что касается «чирикания», одинаковая его длительность у всех возрастных групп объясняется, по-видимому, тем, что этот звук сформировался в ходе эволюционного процесса из мяуканья и используется и детенышами и их родителями для выражения беспокойства. Когда детеныш издает серию таких звуков, мама начинает волноваться и приближается к нему, усиленно «трещая».

ДВА ЗВУКА СРАЗУ

Другие животные, «язык» которых мы попытались перевести со звериного на человеческий, — это дholes, загадочные «рыжие псы», знакомые нам по «Маугли» Киплинга. Второе название дhole — красный волк (по-латыни — *Canis airinus*). Некогда эти волки образовывали многочисленные стаи и обитали на об-

ширных территориях Азии. Сейчас красный волк исчез в Туве и на Тибете и сохранился только в Китае и в Индии, но и там встречается очень редко. Красные волки красиво двигаются и способны к удивительным акробатическим трюкам, которые другим представителям семейства псовых не под силу. Нас же заинтересовало их необычайная «разговорчивость». Дхоли «болтают» между собой почти целый день, даже во время еды. Возможно, это способ поддерживать постоянный контакт между членами стаи в условиях плохой видимости, горного рельефа и густой растительности. Удивительно, но эти звери никогда не воют, как их родственники — шакалы, койоты и серые волки (не путайте, красных волков с американскими рыжими волками-койотами (*Canis rufus*), которые умеют выть, и очень громко). Даже в зоопарке ни один койот не удержится, чтобы не вступить в коллективный хор, будь то хор соплеменников или серых волков в соседних вольерах. Но красные волки никогда никому не подпевают. Арун Вентакарман — исследователь из Индии, изучающий красных волков в природных условиях, — никогда не слышал, чтобы эти звери выли.

Других же звуков в вокальном репертуаре дхолей имеется предостаточно: 11 типов. Среди них несколько тональных, есть и звуки с ритмической пульсацией. Но самое поразительное — это двухголосие, или бифонация. Красные волки могут кричать два разных типа

звука — «писк» (высокий) и «вяканье» (низкий) — как по отдельности, так и одновременно!

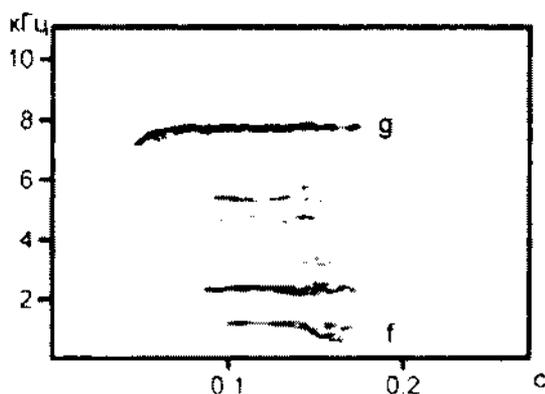
Правила физики диктуют, что вокальный тракт любого млекопитающего — в виде открытой с одного конца трубки, на «слепом» конце которой находятся две «струны» (головные связки), — дает звук в виде стопки гармоник, где частота каждой последующей кратна предыдущей. О них мы уже рассказывали, когда говорили о звуках гепардов. Что же мы видим у красного волка?

Гармоники в спектрограмме звуков дхоля следуют таким образом: 1500 Гц, 3000 Гц, 4500 Гц, но потом появляется не кратная им полоса 7000 Гц. Вдобавок ко всему, эта верхняя полоса не повторяет форму нижних частотных полос, а совершенно на них непохожа. Более того, появляются дополнительные частотные полосы, которых вообще не должно было бы быть и которые выгибаются в противоположную сторону и даже перекрещиваются с «нормальными» гармониками.

Когда мы впервые столкнулись с таким феноменом, то сначала испугались. Что это? Нарушение законов физики? Вряд ли. Сломано оборудование? Нет, все оборудование было тщательно проверено; ни магнитофоны, ни

Дхоли, или красные волки. Эти животные чрезвычайно «разговорчивы» и даже могут кричать два разных звука одновременно.





микрофоны, ни шнуры не были «виноваты», Отражение верхних частот на нижние (так называемый алиазинг-эффект)? Это соображение проверить с помощью компьютерной программы было очень просто, и оно также оказалось несостоятельным. Кричат два зверя одновременно? Тоже нет. Бифонических звуков было не один-два, чтобы можно было заподозрить, что звуки разных животных наложились друг на друга, их было очень много. Они встречались у всех 15 дхолей, которых мы записывали, когда было точно известно, что зверь кричит один. Такая картина могла и должна была наблюдаться в одном единственном случае — если в гортани у красных волков имеется второй, сцепленный с первым, источник звука.

Простейший пример двух источников колебаний — шарик на пружине, к которой в каком-либо месте подвешен еще один шарик на пружине. Представляете, какие сложные формулы будут описывать колебания этих шариков? Так вот, взаимодействие таких шариков — источников волновых колебаний (звуки — это тоже волновые колебания) — подходящая модель того, что происходит в гортани у красных волков.

Двухголосие у млекопитающих встречается нечасто; иногда оно возникает из-за болезни животного. Однако некоторым видам животных оно присуще и в обычном состоянии. Профессор факультета экологии Московского университета дружбы народов Александр Александрович Никольский обнаружил такие звуки во время гона у бухарских оленей. Как повседневное явление у нормальных здоровых животных двухголосие было обнаружено немецким ученым Инкой Видден и ее коллегами и у дальних родственников красного волка — гиеновых собак. Теперь мы знаем, что у наших подопечных, красных волков, это тоже совершенно обычное явление,

Как же можно расшифровать звуки волков, сделать перевод с «дхольего на человеческий»?

Прерывистые звуки «стаккато» и некоторые формы тональных звуков приурочены к ситуации агрессивного контакта между парами из соседних вольер, которые общаются через сетку. «Писк» — мы регистрировали преимущественно во время мирного общения пары волков. Звуки, похожие на хныканье, можно услышать только во время половых взаимо-

Двухголосие у красного волка.

На спектрограмме видны две независимые частоты f (основная частота колебаний голосовых связок) и g (частота другого независимого источника звука). Красные волки могут кричать сразу два разных звука одновременно: на высоких частотах (g) — «писк» и на низких (f) — «вяканье».

действий. По всем этим звукам мы можем определить, чем занято животное. Но считать это знанием их «языка» еще нельзя. Сделать «синхронный перевод» означает понять, какие эмоции стоят за поведением и звуками, — сделать перевод с языка эмоций на язык слов. Это непросто даже в том случае, если речь идет о человеческих эмоциях (вспомним, к примеру, какую сложную гамму чувств включает в себя слово «любовь»). Если речь идет о звериных эмоциях, это сделать еще труднее.

Например, самец дхоля издает серию удлиненных звуков «яп», когда его самку приходится отсадить из-за проблем со здоровьем или на время родов. Такой же крик производят родители и их подростки детеныши, когда их рассаживают в разные клетки. Этот тип крика имеет свои очень характерные признаки: тональность звучания, определенную длительность, повторяемость с определенным интервалом и т. д. Какие же эмоции могут лежать в его основе? Стрдание? Скука? Неуверенность в себе? Покинутость?..

Если выросшие волчата живут в одной вольере со своим отцом, то они продолжают издавать те же звуки, что и малыши, полностью зависящие от родителей. Что же они хотят этим выразить? Они «говорят», что признают старшинство отца. В волчьей стае это — единственный способ сосуществовать вместе. А когда эти детеныши были маленькими, точно такой же крик означал; «Я голоден! Ты должен немедленно отрыгнуть мне еды!». Или другая ситуация. Во время «ухаживания» за самкой самец начинает издавать высокие звуки, которые совершенно необычны для него в любой другой период года. Эти крики означают, что он не «большой и страшный волк», а «приятный, располагающий к себе парень, совсем не опасный и очень симпатичный». Значит, переводчик должен учитывать, что значение звуков зависит от поведенческого контекста и социальной роли животного,

Несмотря на все сложности, наши знания о звериных языках пополняются. И чем лучше мы понимаем язык зверей, тем глубже постигаем эмоциональный подтекст языка человеческого.

ЛИТЕРАТУРА

- Романенко Е. В. **Физические основы биоакустики.** — М.: Наука, 1974.
 Морозов В. П. **Занимательная биоакустика: Язык эмоций в мире животных и человека.** — 2-е изд. — М.: Знание, 1987.
 Петелин Р. Ю., Петелин Ю. В. **Звуковая студия в РС.** — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1998.