

МАЛЮТКИ, КРИЧАЩИЕ «БАСОМ»

В. МАТРОСОВА, кандидат биологических наук
Е. ВОЛОДИНА и кандидат биологических наук
И. ВОЛОДИН.

Можно ли отличить по голосу маленького ребёнка от взрослого человека? Ответ кажется очевидным. Голос ребёнка высокий и тонкий, а голос взрослого — более низкий и глубокий. Такая закономерность обнаружена не только у людей, но и у очень многих других групп млекопитающих: приматов, хищных и грызунов.

Когда мы начали изучать крики тревоги двух видов сусликов — крапчатого и жёлтого, то конечно же ожидали, что у них всё будет «как у людей», то есть как у других грызунов, и взрослые будут кричать низким голосом, а дети — более высоким. Эти предположения основывались не только на собственном жизненном опыте, но и на законах физики и биологии.

Взрослые всегда крупнее детёнышей, а у млекопитающих высота голоса связана с размерами тела животного. Сточки зрения физики звука это определяется двумя особенностями. Во-первых, у взрослых между хрящами гортани натянуты более длинные и массивные голосовые связки, которые при одной и той же скорости потока воздуха из лёгких колеблются с меньшей частотой. Во-вторых, у взрослых более длинный вокальный тракт — путь, который звук должен пройти до выхода во внешнюю среду. Звук рождается при колебании голосовых связок и затем проходит через ротоглоточную полость, как через трубу. Чем длиннее труба, тем ниже звучит голос на выходе из неё. Это можно легко проверить экспериментально. Во время произнесения любого гласного звука, к примеру «у-у-у», приложите ладони ребром к уголкам рта, удлинняя тем самым путь прохождения звука от голосовых связок. Вы услышите,

что голос понизился. Того же эффекта можно достичь, поднеся ко рту свернутый трубочкой лист бумаги.

Чтобы собрать необходимый научный материал, работая с сусликами в естественных условиях, нужны усилия большого числа людей и опыт работы с этими норными колониальными зверьками. Поэтому наша маленькая биоакустическая группа присоединилась к исследовательскому отряду Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, участники которого проводят многолетнее исследование биологии крапчатого и жёлтого сусликов в их природных поселениях в Московской и Саратовской областях.

Большую часть года суслики спят, и на поверхности проводят немного времени. Весной, в марте — апреле, из нор выходят сначала взрослые самцы, потом, через две недели, взрослые самки и затем годовички, то есть те суслики, которые родились

прошлым летом. Уже в мае — июне у самок появляются детёныши. В возрасте одного месяца (в июне — июле) выводок первый раз выходит из нор на поверхность, чтобы начать питаться растительной пищей вместо материнского молока. В течение нескольких часов детёныши сидят кучкой неподалёку от родной норы, и в это время можно узнать, кто чей брат или сестра и кто их мать, поскольку у каждой самки — своя выводковая нора.

В ходе исследований сусликов отлавливали специальными ловушками-живоловками, сделанными из металлической сетки, и метили электронным чипом. Когда человек приближался к живоловке, сидящий в ней суслик начинал издавать крики тревоги. Мы записали на магнитофон звуки от 47 взрослых и 21 детёныша крапчатого суслика и от 25 взрослых и 25 детёнышей жёлтого суслика. После звукозаписи индивидуальный номер чипа каждого суслика считывали с помощью спе-



Вес детёнышей крапчатого суслика (Б) составляет только 40% веса взрослых (А), а детёнышей жёлтого суслика (Г) — всего 17% веса взрослых (В). Несмотря на это, частота голоса детёнышей крапчатого суслика оказалась такой же, как у взрослых, а у детёнышей жёлтого суслика — даже ниже, чем у взрослых!



Детёныш жёлтого суслика осторожно жёлглядывает из норы.

циального прибора (сканера), затем зверька взвешивали, помещая на электронные весы в матерчатом мешочке, и выпускали обратно, в его собственную нору. Таким образом, возраст, вес и пол каждого животного были известны.

Оцифрованные акустические записи загрузили в компьютер для последующего анализа. На экране компьютера звук, издаваемый сусликом, прорисовывается в виде серии полосок или частотных контуров, из которых самый нижний как раз представляет собой частоту колебаний голосовых связок. Частота измеряется в герцах (Гц): 1 Гц — это одно колебание в секунду. В каждом крике мы измерили макси-

мальную частоту колебаний голосовых связок, ориентируясь по самой высокой точке нижнего контура звука.

Каково же было наше удивление, когда оказалось, что у крапчатых сусликов и крошечные, одномесячные детёныши, и крупные взрослые кричали на одной частоте! Более того, у жёлтых сусликов детёныши кричали даже несколько ниже, чем взрослые. Частота криков совершенно не отражала размерных различий между возрастными группами. Это примерно то же самое, как если бы 4—5-летний малыш взял да и заговорил басом, как взрослый мужчина.

«Парадокс детёнышей» вызывает по меньшей мере два вопроса. Во-первых, как малыши могут издавать такие низкие звуки своими коротенькими голосовыми связками? И, во-вторых, зачем, собственно, им это нужно — кричать как взрослые или даже ещё ниже?

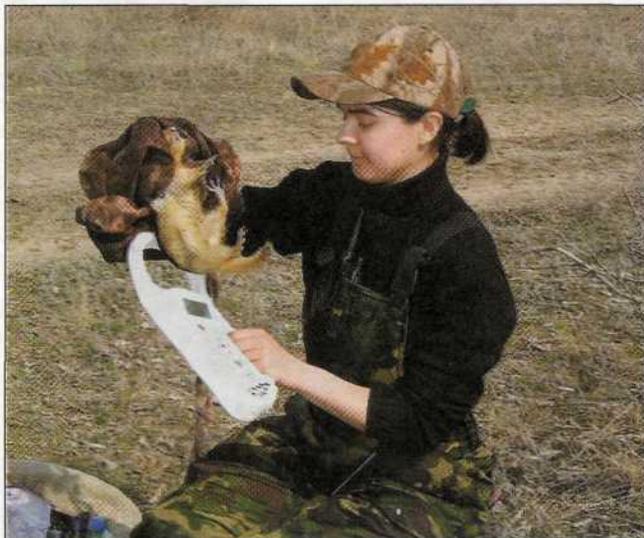
В поисках ответа на первый вопрос можно предположить следующее: поскольку в детском возрасте хрящи гортани эластичнее, чем во взрослом, не исключено, что детёныши способны сильнее растягивать голосовые связки и благодаря этому производить более низкие звуки.

Но зачем детёнышам кричать по-взрослому? Вероятно, дело в том, что крики тревоги не только предупреждают сородичей о присутствии

хищника, но и сигнализируют хищнику о местонахождении суслика, в результате подвергая его повышенному риску нападения. Однако далеко не все враги одинаково опасны и для взрослых, и для детёнышей. Такие мелкие хищники, как ласки, практически не представляют опасности для взрослых крапчатых сусликов, тогда как для детёнышей встреча с ними смертельна. Поэтому, если голос детёныша не отличается от голоса взрослого, ласка не способна оценить по звукам размер потенциальной добычи. А значит, она не станет целенаправленно охотиться на детёнышей, ориентируясь на их крики. То же самое верно и для хищника, специализирующегося на детёнышах жёлтого суслика — степного хоря.

Это объяснение вам кажется надуманным? У нас отпали всякие сомнения, когда в течение нескольких дней на месте обитания колонии размером в два гектара, где находилось 14 выводков сусликов, в живоловки, поставленные на сусликов, попались целых шесть ласок! При такой плотности обитания хищника, опасного для детёнышей и неопасного для взрослых сусликов, отсутствие даже одного признака, облегчающего охоту хищнику, может оказаться важным фактором естественного отбора.

Ещё одно объяснение предложил наш коллега Андрей Бабицкий. Дело в том, что, судя по многочисленным литературным данным, среди сусликов широко распространён инфантизм, то есть охота взрослых представителей на детёнышей собственного вида. Убийство неродственных детёнышей может происходить не только с целью канибализма, но, к примеру, и для того, чтобы освободить нору для собственного потомства. И опять же, отсутствие различий в частоте голоса между взрослыми сусликами

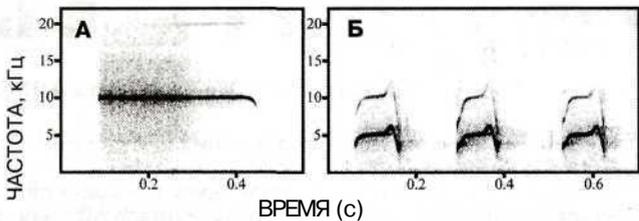


Один из авторов статьи, Вера Матросова, считывает индивидуальный номер суслика с помощью сканера.

и детёнышами приходит малышам на помощь. В густой высокой траве детёныши сусликов практически невидимы как хищникам, так и любителям полакомиться детёнышем своего собственного вида. Выдать их может только голос. Поэтому подражание взрослым повышает их шансы на выживание!

Суслики не единственный пример манипуляции голосом у животных. Поскольку более низкий голос свидетельствует о более крупном размере кричащего животного, самцы некоторых видов используют различные ухищрения, чтобы искусственно понизить частоту звуков. Британские исследователи В. Фитч и Д. Реби, к примеру, обнаружили, что самцы благородного оленя во время гона при криках специально оттягивают гортань вниз до грудины, чтобы удлинить путь прохождения звука. Это позволяет обмануть самцов-конкурентов, которые, считая, что имеют дело с очень большим и сильным соперником, не будут вступать с ним в драку, а, наоборот, постараются избежать прямых конфликтов. Такой феномен носит название вокального преувеличения размера.

Один из самых ярких примеров дает наш собственный вид. Гортань человека опустилась, дав большую свободу движениям языка и обеспечив тем самым возможность развития речи. Но у мальчиков-подростков, по сравнению с девочками, гортань во время полового созревания опускается ещё ниже, при этом происходит ломка голоса. Голос становится низким и глубоким и, как показали научные исследования, гораздо более привлекательным для женщин. Британский биолог Сара Коллинс привел эти данные, свидетельствующие о том, что, когда женщины руководствуются только слухом, они предпочитают более низкие мужские голоса. Женщины считают обладателей таких голосов более крупными и мускулистыми, хотя это может и не соответствовать действительности. Даже кино идёт на поводу у женских предпочтений. Так, при съёмках



На компьютерных изображениях звуки предупреждения об опасности крапчатого (А) и жёлтого (Б) сусликов прорисованы в виде контуров — спектрограмм, показывающих изменения частоты колебания голосовых связок во времени. У крапчатого суслика частота колебаний почти не меняется на протяжении звука, тогда как у жёлтого она в течение крика сначала резко повышается, а затем так же резко падает, так что контур звука имеет вид колокола. Другое отличие состоит в том, что у крапчатого суслика крики одиночные, а у жёлтого включают обычно от двух до пяти колоколообразных «нот».

фильма «Звёздные войны» реальные голоса актёров, играющих Дарта Вейдера и других злодеев, были переозвучены более низкими и глубокими голосами, чтобы они соответствовали ожиданиям зрителей.

Существуют и противоположные примеры манипулирования голосом. У молодых журавлей есть веские основания отсрочить ломку голоса и кричать высоким голосом, даже став почти взрослыми. Птенцы быстро растут, но длительное время, вплоть до 10-месячного возраста, нуждаются в родительской опеке и заботе. Однако, как только взрослые журавли поймут по голосу, что их птенцы уже выросли, они прогонят их прочь. В зоопитомнике Московского зоопарка нам приходилось наблюдать, как пара взрослых японских журавлей уже начала танцевать в преддверии нового сезона

размножения, а их взрослая дочь постоянно им мешала. Поведение взрослых было неоднозначным: продолжая кормить дочь, они периодически клевали и отгоняли её. В нашем исследовании изменений голоса при взрослении у журавля было обнаружено, что высокая птенцовая частота поддерживается практически неизменной в течение всех 10 месяцев раннего развития. Голос птенца, который при вылуплении весит всего 150 г, ломается, лишь когда журавлёнок достигает веса 6—7 кг. После этого частота голоса резко снижается, что и служит сигналом родителям прекратить любую заботу о птенце.

Таким образом, вокальные манипуляции могут оказаться очень полезными для самых разных видов животных, в том числе и для нас самих. Так что, если не хватает силы мышц, тренируйте хотя бы голос!

ЧАСТОТА КРИКА ТРЕВОГИ У ВЗРОСЛЫХ И ДЕТЁНЫШЕЙ

