



## БОГАТЫЙ ЗАПАС СОБАЧЬЕГО КРАСНОРЕЧИЯ

**Чем только не занимаются биологи! Сотрудники Московского зоопарка решили «разложить по звукам» собачьи голоса.**

**Кандидат биологических наук  
И. ВОЛОДИН, кандидат биологических наук  
Е. ВОЛОДИНА, О. ФИЛАТОВА.**

**С**обаки умеют рычать, скулить, выть, лаять. Лай бывает радостный, когда собака встречает хозяина, злобный — на чужака и совсем особый, гонный, с которым охотничья собака преследует добычу. Чтобы понять, что означают эти звуки, их структуру исследуют с помощью современных методов компьютерного биоакустического анализа.

Конечно, изучать собачий лай или, скажем, вой в городской квартире весьма сложно: придут возмущенные соседи, а то и милиция, и научная работа прекратится. Поэтому мы решили исследовать звуки достаточно тихие, но очень изменчивые и интересные, а именно: скуления.

Скулят почти все собаки. По словам владельцев, бывают ситуации, когда скулить начинают даже очень суровые или флегматичные собаки. Есть и такие, которые скулят по любому поводу, как только проснутся. И хотя хозяевам такие питомцы доставляют беспокойство, это весьма ценные объекты для исследований.

Каждая собака — индивидуальность. Одни скулят перед прогулкой, другие таким способом просят, чтобы им открыли дверь или угостили бутербродом. Эти ситуации довольно разнооб-

*Метис колли по кличке Рид специализируется на высокочастотных скулениях.*

разны, однако их объединяет то, что собака находится в так называемом состоянии фрустрации: она чего-то хочет, но не может этого получить.

Поскольку наше исследование носило ознакомительный характер, выбор объектов оказался довольно беспорядочным. Три таксы (одна кроличья и две стандартные жесткошерстные), метис колли, щенок из университетского общежития (помесь пуделя со спаниелем) и щенок пекинеса. Этот последний объект интересовал нас своей породной особенностью — практически отсутствием лицевой части морды, в которой у зверей расположены акустические резонаторы. К сожалению, оказалось, что представители этой породы обычно считают ниже своего достоинства вопить, выпрашивая кусочек сыра: из пяти взрослых собак и пяти щенков пекинесов мы смогли «разговорить» только одного щенка, который и принял участие в эксперименте.

Мы записали на магнитофон крики, которые издавала каждая из шести собак, и случайным образом отобрали по сто скулений, а затем проанализировали их при помощи компьютера. Оказалось, что структура этих криков очень разнообразна. Скуления могут содержать только голосовой компонент — чисто тональный или включающий различные структурные усложнения, такие, как голосовой шум и субгармоники. Многие скуления содержат высокочастотную составляющую, которая встречается как самостоятельно, отдельно от голоса, так и вместе с ним, приводя к появлению еще более сложных явлений — бифонций (двухголосия) и частотных скачков.

Современная компьютерная техника позволяет строить визуальные изображения звуков — спектрограммы, поэтому структурные особенности собачьих звуков можно не только услышать, но и увидеть. Скуление, состоящее только из одного голоса, выглядит как стопка частотных полос, называемых гармониками.

Недостаточный контроль за работой голосовых связок со стороны животного приводит к появлению «вокальных нестабильностей» — уже упоминавшихся субгармоник и голосового шума, которые могут встречаться в звуке по отдельности или одновременно. Скуления собак, содержащие субгармоники и голосовой шум, имеют надтреснутое, дребезжащее звучание и на слух, без компьютерного анализа, друг от друга практически неотличимы.

Скуление, состоящее только из высокочастотной составляющей, на спектрограмме выглядит как яркая частотная полоса в верхней области спектра и звучит как высокий свист. В бифонических звуках обе частоты издаются одновременно, причем их рисунок различен и верхняя свистовая частота не кратна нижней голосовой, то есть не является ее гармоникой. В скулениях с частотным скачком происходит резкий перепад с высокой на низкую частоту или наоборот.

Две независимые частотные полосы в спектре звука свидетельствуют о том, что они идут от двух различных источников. Несомненно, источник низкой частоты в звуках скуления собак — голосовые связки. По поводу источника свиста до сих пор нет единого мнения. Возможно, что высокочастотный свист возникает за счет тур-

• НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

булентности воздушного потока в вокальном тракте, а может быть, в этом участвуют какие-то специфические анатомические структуры.

Как видим, у собак есть богатый выбор из различных вариантов скулений. Что же они предпочитают использовать? Суммарно у наших шести собак 50% скулений содержали только голос, 27% были чисто свистовыми, бифонических звуков было 17% и звуков с частотным скачком — 6%. Однако при анализе встречаемости разных скулений отдельно для каждой собаки оказалось, что две из них (кроличья такса и щенки пекинеса) издают почти исключительно голосовые звуки. Одна жесткошерстная такса и метис колли специализируются на высокочастотных свистах, а у помеси пуделя со спаниелем более 50% звуков были бифоническими. Две родственные таксы (мать и дочь) сильно отличались по наборам скулений. Сколько собак, столько предпочтений — никакой закономерности обнаружено не было.

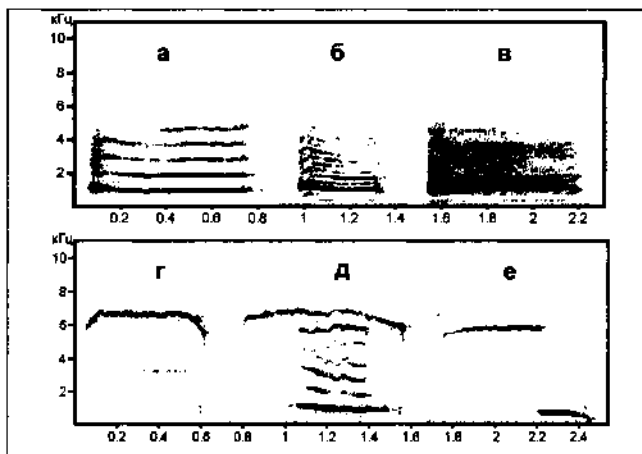
Затем мы посмотрели процент встречаемости вокальных нестабильностей — голосового шума и субгармоник. Во всей выборке 88% голосовых звуков были «чистыми», 6% содержали субгармоники и 10% — шум. Почти весь арсенал звуков с вокальными нестабильностями приходился на долю двух такс — кроличьей и одной из жесткошерстных, а у других собак они либо совсем не встречались, либо встречались крайне редко.

Как любое исследование, наша работа больше ставит вопросов, чем дает ответов. Почему разные собаки предпочитают разные структуры звуков, пока неясно. Не наблюдается никакой закономерности между длиной вокального резонатора (то есть морды) и предпочтениями в использовании звуков высокой и низкой частот. Также непонятно, почему в одних скулениях появляются шум и субгармоники, а в других нет. К примеру, у трех такс, живущих в одной квартире, в этом отношении не видно никакой закономерности.

Зачем изучать собачьи звуки? Вокальные характеристики могут отражать состояние здоровья. Известно, что в лае собак, страдающих от боли в позвонках, достоверно больше шума по сравнению с лаем здоровых собак. Есть также данные о вокальных нарушениях в звуках кошек и обезьян, у которых наблюдались проблемы со здоровьем. Поскольку все наши собаки были здоровыми и переживали только по поводу закрытой двери или вкусного кусочка, возможно, доля звуков с субгармониками и голосовым шумом отражает не боль, а величину фрустрации, или, иными словами, глубину эмоциональных переживаний животного.

Другой интересный момент связан с возможностью одновременного использования собаками двух вокальных источников. Это сразу приводит к очень сильному усложнению структуры звуков. Для чего это нужно собакам —

*Три таксы - участницы вокального эксперимента.*



*Важнейший признак, указывающий на то, что мы имеем дело именно с голосом, а не с другим способом производить звук, — кратность частот гармоник, которые соотносятся между собой как простые целые числа. К примеру, нижняя частота звука равна 900 Гц, следующая составляет  $2 \times 900 = 1800$  Гц, третья —  $3 \times 900 = 2700$  Гц и так далее (а). Субгармоники выглядят как промежуточные частотные полосы в одну вторую, одну треть или одну четверть шага между гармониками (б). Голосовой шум не имеет четкой структуры и выглядит как довольно равномерное зачернение (в). Скуление, состоящее только из высокочастотной составляющей (свист), на спектрограмме выглядит как яркая частотная полоса в верхней области спектра (г). При бифонации и частотном скачке в звуке одновременно присутствуют и свист, и более низкий голос, которые хорошо видны на спектрограммах (д, е).*

пока непонятно. У родственного вида, красного волка, бифонации встречаются очень часто, почти в половине звуков, и не только во время фрустрации, а при повседневном общении животных друг с другом. Об интереснейшем явлении бифонации в звуках красных волков «Наука и жизнь» уже писала (№ 9, 2001 г.). У красных волков употребление бифонических звуков вместо чисто голосовых значительно повышает надежность индивидуального узнавания в стае. Возможно, что и у собак сложная структура скулений имеет важное коммуникативное значение, просто мы еще не знаем какое. Однако до сих пор остается загадкой, какие анатомические особенности позволяют собакам кричать на два голоса. Вокальное поведение нашего древнейшего друга и компаньона еще таит массу интереснейших загадок.

