

БИБЛИОГРАФИЯ

К. Гринволт. Пение птиц: акустика и физиология. Crauford H. Greenwolt. Bird Song: Acoustics and Physiology. Smithsonian Institution press, City of Washington, 1968.

Уже около четырех столетий людей интересует механизм пения и криков птиц, но и в настоящее время мы все еще очень мало знаем о соответствующих акустических и физиологических процессах. Причина лежит в трудности перехода от чисто анатомических исследований в область физиологии и акустики. Поэтому рецензируемая монография, автор которой критически отвергает многое из общепринятого ранее и предлагает свои собственные экспериментально подтвержденные выводы, представляет несомненный интерес.

Работа написана К. Гринволтом, членом Национальной академии наук, входящим в правления многих институтов. В области физической акустики, орнитологии и в вопросах использования современной аппаратуры автор пользовался услугами опытных специалистов. Объем книги 194 стр., включая библиографию и приложения. Она разделена на 12 глав, прекрасно иллюстрирована и к ней приложены две пластинки с записями голосов птиц.

1 глава служит введением. В ней помещен обзор литературы, начиная с 1600 года. Показывается несостоятельность приложения теории музыкальных инструментов к пению птиц. Аналогия с механизмом человеческого голоса также не проходит.

Глава 2 посвящена описанию новейшей электронной аппаратуры, применявшейся в работе.

Глава 3 посвящена анатомии нижней гортани и функциям ее различных элементов. На основании критического разбора литературных данных последовательно рассматриваются анатомические образования в нижней гортани и их роль в процессе пения. Главнейшая роль отводится внутренней мембране бронхов (мембране типа барабанной перепонки), имеющей богатую мускулатуру. Подчеркивается высокая акустическая эффективность этой мембраны. К сожалению, из-за отсутствия прямых экспериментальных доказательств эти выводы носят несколько спекулятивный характер.

В главе 4 обсуждается и принимается терминология для обозначения отдельных элементов песен. Основной материал этой главы состоит из коллекций рисунков с данными анализа кусков песен шестидесяти разновидностей птиц. Рисунки расположены в порядке мест, занимаемых птицами в эволюционном ряду. Отмечается, что по мере продвижения по этому ряду песни усложняются, расширяется частотный диапазон, появляются все более сложные формы модуляции.

В главе 5 обсуждается наличие у птиц двух отдельных акустических источников. Путем анализа песен разных птиц делается вывод о независимости этих источников друг от друга. В этом отношении голосовой аппарат птиц является уникальным.

В следующей главе нижняя гортань и трахея птиц рассматриваются как трубка, открытая с одного конца и закрытая с другого, либо как трубка, открытая с обоих концов. Рассчитываются резонансные частоты трахей некоторых птиц. Сопоставляя данные расчетов со спектрами песен этих птиц, автор рецензируемой монографии делает один из своих основных выводов, что трахея не играет практической роли в модуляции колебаний источника.

В главе 7 исследуются образцы песен, модулированных по частоте и амплитуде, песен с гармоническим спектром и песен, в которых наблюдаются биения близких частот. Отмечается, что песни с модуляциями и песни с гармоническим спектром являются обычными, а песни с биениями соответствуют независимому действию двух акустических источников. И снова автор не может найти четкого примера песни, в которой бы проявлялась трахейная модуляция.

Глава 8 посвящена описанию источника модулированных колебаний и образцам песен с разнообразным характером модуляций. Отмечается, что частоты модуляции могут быть очень высокими, до 400 гц. Приводится много примеров, когда между амплитудной и частотными модуляциями в песне имеется корреляционная связь, пря-

мая или обратная. Это указывает на единственность физиологического механизма, обуславливающего эти модуляции.

Следующая 9 глава посвящена частотному и временному восприятию птиц. Описываются опыты Кониши (1964) с глухими птицами, из которых делается заключение, что исполнение песен птицами тесно связано с их способностью различения своих песен. На основании исследования постоянства интонаций внутри повторяющихся песенных фраз птиц автор рецензируемой книги делает вывод, что их разрешающая способность по частоте близка к таковой у человека. В отношении разрешающей способности птиц по времени делается вывод, что она, по крайней мере, на порядок выше, чем у человека, что позволяет им извлекать значительную информацию из модулированных песен.

В главе 10 анализируются песни с гармоническим спектром. Приводятся образцы таких спектров. Обнаруживается наличие пороговой частоты (различной у разных птиц), обуславливающей возникновение гармонического спектра. Делается вывод, что гармонический спектр является следствием появления при некоторых условиях нелинейности в механизме, акустическая и физиологическая модели которого были предложены в предыдущих главах.

Глава 11 посвящена говорящим птицам. В начале ее рассматривается механизм речи человека. Далее приводятся осциллограммы и спектрограммы одних и тех же частей речи, произнесенных человеком и птицей. Отмечаются значительные различия. Имеется ссылка на работы, проведенные в лабораториях фирмы Белл, где показано, что многое в спектрах голоса человека является избыточным. Для человеческого уха звук будет казаться одинаковым при довольно грубой его имитации. Делается вывод, что для имитации голоса человека какого-либо другого механизма, помимо постулированного в рецензируемой работе, птице не требуется.

В последней 12 главе подытоживается материал предыдущих глав и предлагается описание серии опытов, которые было бы полезно поставить авторам будущих исследований.

В приложении 1 дается список наименований птиц, песни которых были рассмотрены.

В приложении 2 описываются те изменения, которые были внесены в фирменную аппаратуру.

Рецензируемая книга привлечет внимание не только орнитологов, она может оказаться полезной для гораздо более широкого круга читателей и ее следовало бы перевести на русский язык.

В. Бабкин