

Алгебра и гармония в песне ВОСТОЧНОГО СОЛОВЬЯ

В.В.Иваницкий, И.М.Марова, В.А.Антипов

*Что за звуки! Неподвижен, внемлю
Сладким звукам я;
Забываю вечность, небо, землю,
Самого себя.*

М.Ю.Лермонтов

*Поверил
Я алгеброй гармонию.*
А.С.Пушкин



Фото А.А.Зародова

В ряду истинно российских увлечений, размах которых некогда достигал уровня почти национального, нельзя не упомянуть культуру комнатного содержания певчих птиц, теперь, к сожалению, практически полностью утраченную. Нам, нынешним, трудно представить, какой огромной популярностью пользовались пернатые певцы в те далекие времена, когда о радио, телевидении и средствах записи звука еще даже не помышляли. Немало в ту пору держали и канареек, но особенно ценились певцы вольные, в природе с великим мастерством и терпением уловленные. Овсянки и чижи, щеглы и реполовы, синицы и малиновки. Но всего более, конечно же, соловьи. В московских трактирах, владельцы которых за баснословные деньги приобретали знаменитых певцов, каждый вечер собирались десятки слушателей только для того, чтобы насладиться чудным пением. За удовольствие здесь денег не брали, но за возможность подвесить рядом с маэстро клетку с учеником требовали плату немалую. Вспоминают, что для тайного обучения некоторые предприимчивые люди приносили своих питомцев в специально оборудованных шляпах.

Знатоки соловьиного пения, называвшие себя «охотниками», обладали поразительными способностями — они безошибочно распознавали на слух тончайшие нюансы песни и певческие манеры соловьев из разных областей Европейской России. О достоинствах и недостатках отдельных певцов «охотники» могли толковать без конца, тем более что лексика, употребляемая для описания соловьиного пения, была чрезвычайно богатой и утонченной. В ходу были сотни наименований колен, общего строя песни, манеры ее исполнения. Слыть знатоком соловьиного пения было в то время модно и престижно. Не только поэтому люди тянулись к соловьям, но и по сердечной склонности к их высочайшему мастерству. Что-то было в их пении такое, что равно умиляло и надменного аристократа, и купца-тысячника, и фабричного подмастерья, и нищего крестьянина.

Но что же, в самом деле? Почему, как поется в известной песне, при звуках соловьиного пения



Владимир Викторович Иванюк, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, профессор кафедры зоологии позвоночных животных биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Известный специалист в области сравнительной этологии и биоакустики.



Ирина Михайловна Марова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник той же кафедры. Научные интересы связаны с систематикой, микроэволюцией и биоакустикой.



Владислав Анатольевич Антипов, аспирант той же кафедры. Область научных интересов — орнитология, биоакустика.

«из полей уносится печаль, из души уходит прочь тревога»? В чем секрет «маленького волшебника белой рожи»? Какая алгебра лежит в основе одухотворяющей гармонии соловьиного вокала? Можем ли мы предложить объяснение этому феномену, исходя из всего того, что известно ныне о пении пернатых, и с использованием того аналитического арсенала, который предлагает нам современная биоакустика — наука о звуковой сигнализации животных? Что нового для развития этого популярного направления современной зоологии может подарить нам изучение соловьиного искусства? Как выглядит песня соловья на экране компьютера? Почему она нам так нравится? Какие процессы влияют на становление репертуара у отдельных исполнителей и вокальных традиций целых популяций?

Эти вопросы побудили нас заняться исследованием вокального поведения восточных соловьев (*Luscinia luscinia*), обитающих в границах мега-

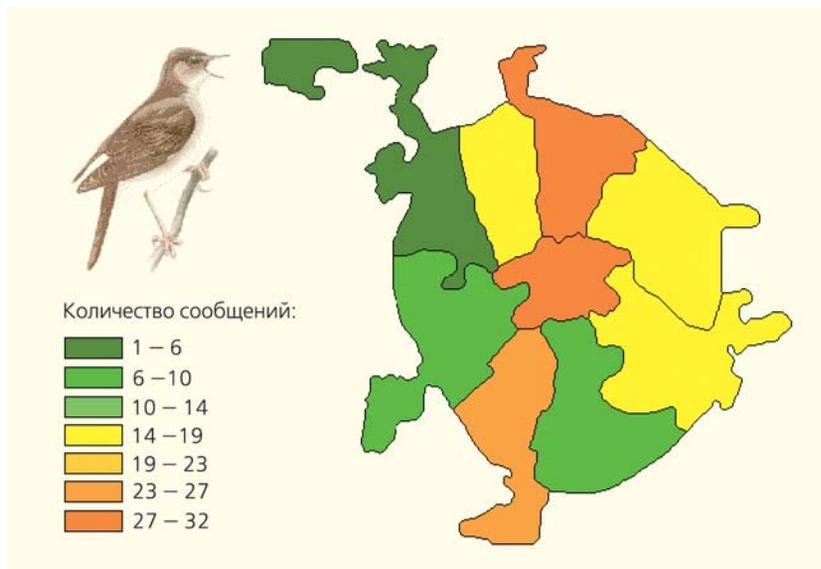


Рис.1. Последние (май 2013 г.) результаты учетов поющих в Москве соловьев. «Соловьиные вечера в Москве» — ежегодный проект Союза охраны птиц России. <http://biodat.ru/db/birds/solo.htm>

полиса. Ныне в Москве соловьи принадлежат к числу обычных городских птиц. Уже несколько лет подряд каждую весну, в конце мая, москвичи с воодушевлением участвуют в культурно-массовой акции Союза охраны птиц России по учету поющих соловьев. По оценке специалистов-орнитологов, обрабатывающих результаты этих учетов, в Москве одновременно распевают до трех-четырёх тысяч соловьев (рис.1). Столичные парки и скверы густо заселены несравненными певцами, щедро одаривающими москвичей своим искусством. В долине Сетуни, Нескучном саду, Битцевском лесопарке, на склонах Воробьевых гор и в Измайлове, стоя на одном месте, можно насладиться одновременным пением нескольких исполнителей (рис.2). При этом соловьи непугливы и азартно распевают в самых людных местах. С магнитофоном мы объездили почти все московские парки, записывали соловьев по всему Подмосковию, и постепенно перед нами одна за другой стали раскрываться сокровенные тайны соловьиного искусства, о некоторых из них мы и собираемся рассказать.

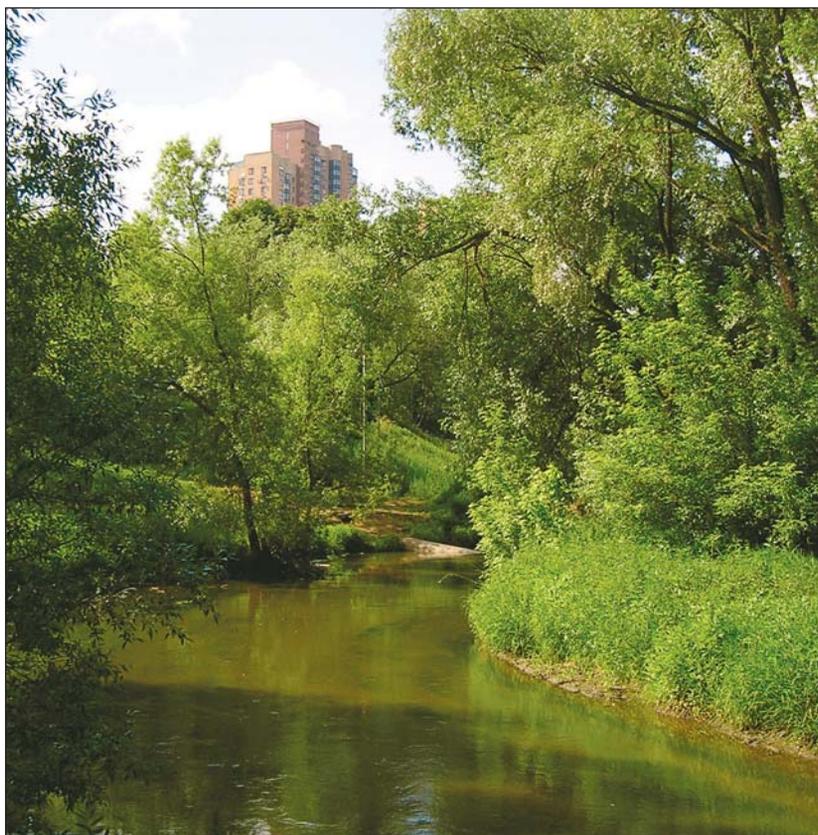


Рис.2. Глубоко врезанная долина реки Сетуни, куда шум огромного города почти не проникает. Здесь находится один из самых «соловьиных» уголков столицы. Весной и в начале лета воздух буквально звенит от пения десятков соловьев, камышевок, славков и многих других птиц, вполне комфортно чувствующих себя на охраняемой территории природного заказника.

Фото И.М.Маровой

Истоки очарования

Отчего одни звуки нам приятны, а другие нет? Почему мы способны часами наслаждаться звучанием флейты, но едва ли согласимся долго внимать, к примеру, скрипу стекла о стекло.

Проведем мысленный эксперимент. Вообразим стеклянный графин с узким горлышком и плотно прилегающей, стеклянной же, пробкой. Примемся теперь легонько вращать пробку в горлышке, извлекая некие звуки, названия специального не имеющие, однако же без труда вообразимые и при этом удивительно напоминающие пение зарянки (*Eritbacus rubecula*) — пригожей птички с алой грудкой и большими печальными



Рис.3. Самцы восточного соловья (слева) и зарянки. Помимо вокальной одаренности и склонности к ночному пению соловьи мало чем отличаются от других певчих птиц, зимующих в тропической Африке, обитающих среди густой древесно-кустарниковой растительности, выищих гнезда на земле, высидивающих по пять-шесть яиц и питающихся исключительно насекомыми. Зарянка во многом похожа на настоящих соловьев, но прилетает весной пораньше и зимует не в Африке, а на юге Европы. В московских парках и скверах обе птицы соседствуют, вместе открывают концерт на закате и азартно поют до полной темноты, но вскоре зарянки замолкают, освобождая ночную сцену для своих именитых конкурентов.

Фото А.А.Зародова

глазами (рис.3), кстати, состоящей в очень близком эволюционном родстве с соловьями. Конечно, когда после долгой зимы, в начале апреля, часто еще по снегу, донесется вдруг в вечерних сумерках из соседнего сквера первая песня зарянки — обрадуется всякий. И кто упрекнет певунью в чрезмерной торопливости, сбивчивости, дребезжащих, а то и вовсе скрипучих интонациях? Скорее пойдут в ход иные оценки. Например, не один натуралист, писавший о зарянке, величал ее пение не иначе, как «хрустальным перезвоном».

Но какой контраст, однако, с чистыми, глубокими и отчетливыми звуками, которые так восхищают нас в пении соловьев. Еще одно очевидное различие — в громкости исполнения. Человек со средним слухом едва ли услышит зарянку, поющую далее 100—120 м. Для соловья эту дистанцию можно смело увеличить вдесятеро, разумеется, если концерт дается на более или менее открытом месте.

В чем же секрет силы и очарования соловьиного напева? Какие акустические свойства придают ему привлекательность и поразительную «дальнобойность»? Сравним устройство песни соловья и зарянки (рис.4). С первого взгляда видно, что

плотность упаковки составляющих элементов у зарянки намного выше. Потому и кажется нам ее песня чересчур торопливой, невнятной, а временами и скрипучей. Тут все дело в том, что наш слух «читает» акустические тексты, составленные из сверхкоротких звуков и разделяющих их быстрых пауз, намного хуже, чем птичий. Скорее всего, сама зарянка все звуки своей песни воспринимает так же отчетливо, как мы слышим отдельные слова в неспешной, хорошо артикулированной речи.

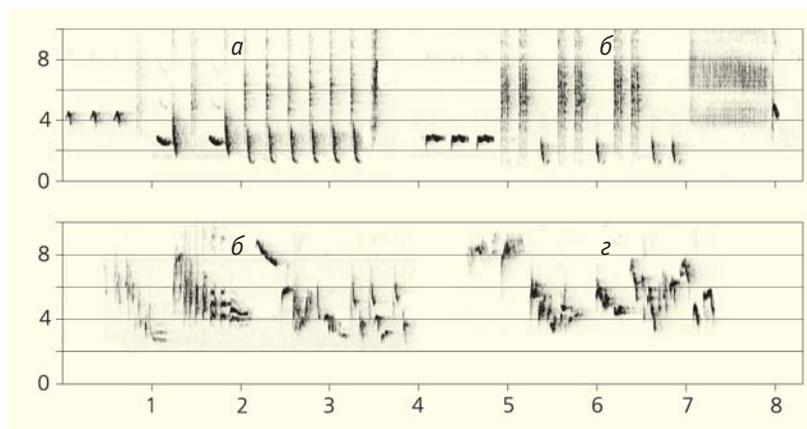


Рис.4. Сонограммы песен соловья (а, б) и зарянки (в, г), приведенные к одному масштабу времени, наглядно иллюстрируют глубокие различия вокальной манеры этих близкородственных видов. Сонограмма — это наиболее информативный способ графического изображения звука. Цифры на оси абсцисс показывают отсчет времени (с), по оси ординат — частоту звуковых колебаний (кГц), степень зачернения элементов рисунка прямо пропорциональна интенсивности звука.

Иначе звучит для нас соловьиный напев. Сильные опорные звуки (амплитудные максимумы), задающие генеральный ритм пению, разделены паузами, вполне достаточными для того, чтобы наш слух и наш мозг смогли не только воспринять их как некие акустические отдельные, но и произвести их оперативную оценку (нравится — не нравится). Соловей представляет свое искусство без излишней спешки, как бы снисходя до наших слуховых возможностей.

Любопытно, что по ритмическому строю соловьиная песня напоминает отчасти нашу речь. Промежутки между амплитудными максимумами у соловья варьируют от 0.10 до 0.64 и составляют в среднем 0.26 с, тогда как, например, один из авторов этой статьи в достаточно быстрой, но вполне внятной речи расставляет звуковые акценты с промежутками от 0.13 до 0.80, в среднем 0.32 с. Для сравнения укажем, что в песне зарянки промежутки между звуками почти вчетверо меньше: от 0.02 до 0.15, в среднем 0.07 с. Такую «скороговорку» мы воспринимаем не иначе как торопливое, неразборчивое щебетание.

Помимо четкого ритмического строя прелесть соловьиного напева во многом обеспечивается виртуозным чередованием широкополосных, высокочастотных и низкочастотных элементов. В особенности по части последних соловьи — мастера непревзойденные. Особенности голосового аппарата позволяют им издавать очень низкие звуки, лежащие в диапазоне от 1 до 2 кГц. В пении абсолютного большинства разновидностей певчих птиц звуки такого рода встречаются чрезвычайно редко. У соловьев они создают акустический контраст со звуками, занимающими широкую полосу частот с верхней границей в области 8—10 кГц. Низкочастотные звуки, как правило, обладают плавной амплитудной модуляцией; в их сильном, глубоком и насыщенном звучании мы не слышим никаких шероховатостей и помарок. В этих звуках — в старину их называли «дудками» — заключено, пожалуй, главное очарование соловьиной песни. К тому же это и самые громкие ее звуки, разносящиеся на многие сотни метров окрест. Похоже, соловьям известно, что скорость затухания звуковых колебаний в воздухе обратно пропорциональна их частоте, отсюда и явная их приверженность к низкочастотным «дудкам», «дробям», «стукотням» и «оттолчкам».

И здесь мы снова можем констатировать весьма симптоматичную близость соловьиной песни и нашей речи. На этот раз — по частотным характеристикам. Звуки, которые мы произносим, лежат в диапазоне от 100 Гц до 6000 Гц, но около 80% их общей мощности приходится на частоты ниже 500 Гц. Как убедился один из авторов этой статьи, пиковая частота его голоса составляет 170 Гц. Наибольшая энергия звукового сигнала передается именно на этой частоте. У соловья она составляет примерно 2000 Гц, а вот у зарянки —

3600 Гц, и вдобавок у нее имеется дополнительный пик около 7500 Гц. Заметим, что многие пожилые мужчины, у которых, как известно, с возрастом падает чувствительность к высоким частотам, вокальные пассажи птиц, лежащие в диапазоне выше 6000 Гц, услышать просто не в состоянии.

Таким образом, частотные параметры песни соловья заметно ближе к речи человека и к тому же лучше адаптированы к нашему слуховому восприятию.

Анатомия совершенства

Внимая соловьиному пению, сразу же обращаешь внимание на то, что оно льется непрерывно, как у жаворонка или канарейки, и состоит из отдельных и притом довольно коротких вокальных конструкций, разделенных отчетливыми паузами и потому хорошо различимых на слух. Такие конструкции удобно называть отдельными песнями, а их последовательность, исполняемую поющим соловьем, — вокальной сессией. В репертуаре каждого певца имеется несколько типов песен, причем в ходе исполнения они обычно чередуются, и лишь иногда две-три одинаковые песни исполняются подряд друг за другом. Важнейшее свойство типов песен — их стереотипность. Однажды заучив любившийся тип песен, соловей в дальнейшем, раз за разом, повторяет его в неизменном виде, подобно тому как эстрадный певец на разных концертах без малейших вариаций повторяет одни и те же куплеты своих песен.

Тип песен — это законченное вокальное произведение, подчас довольно сложного устройства, со своей интродукцией, центральной частью и финалом. В московской популяции почти каждый тип песен предваряет серия специфических сигналов, имевших у соловьиных «охотников» традиционное наименование «починов» (рис. 5, а). Они локализованы в диапазоне от 4 до 8 кГц и составляют высокочастотную часть соловьиного пения, потому и слышны лишь на близком расстоянии. Подряд могут быть исполнены до 8—10 одинаковых «починов», так что иногда они практически целиком заполняют все промежутки между песнями. В то же время, когда промежутки сокращаются до минимума, «почины» не используются вовсе. В московской популяции отмечены семь типов «починов».

После «почина» соловей исполняет «запевку» — композицию, представляющую собой серию громких и мелодичных свистовых нот, лежащих в относительно узком и довольно низком частотном диапазоне, от 1 до 3 кГц (рис. 5, б). Обычно «запевка» — это самая благозвучная часть песни, по звучанию она контрастирует как с тихим высокочастотным «почином», так и со следующей — центральной частью песни, составленной главным образом широкополосными нотами. Эту часть песни обычно за-

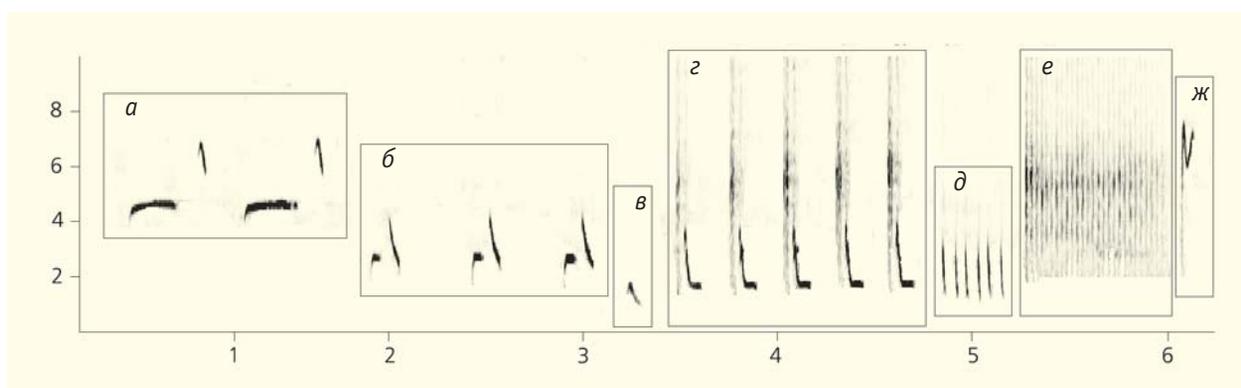


Рис.5. Типичная структура отдельной песни восточного соловья. Цифры по оси ординат — частоты (кГц), по оси абсцисс — отсчет времени (с). Обозначения: *а* — «почин» (нежные, тонкие посвисты «ции-лю ции-лю»); *б* — «запевка» (громкое, энергичное «ципиль — ципиль-ципиль»); *в* — низкочастотная одиночная нота (отрывистое «тут»); *г* — широкополосная трель, образованная двусложными компонентами (быстрое, энергичное и довольно мелодичное «чоо-чоо-чоо-чоо-чоо»); *д* — низкочастотная трель, «дробь» (громкое, сухое «тррррррррр»); *е* — заключительная трель (жужжание «взззззззззз»); *ж* — замыкающий компонент (очень короткое «ить»).

полняют трели — серии коротких (как правило, широкополосных) звуков разной природы. Многие трели состоят из двух посылок (нот), разделенных очень коротким, порядка 10 мс, интервалом. Первой всегда исполняется низкоамплитудная шумовая нота, за ней следует значительно более громкая тоновая нота в диапазоне 1.2—3.0 кГц. Общая продолжительность этой двусложной конструкции — около 100 мс, а разделяющих пауз — 130 мс (рис.5,г). Наряду с широкополосными звуками, занимающими весь частотный диапазон, для песни восточного соловья характерны низкочастотные трели («дробь»), локализованные в более узкой полосе от 1 до 2—3 кГц (рис.5,д). В этом же диапазоне собраны и некоторые одиночные ноты, придающие своеобразный ритмический рисунок некоторым типам песни (рис.5,в).

Финал песни обычно содержит две четко обособленные части. Во-первых, это очень плотная (50—55 нот в секунду) упаковка широкополосных импульсов общей продолжительностью до 0.5 с (звучит как скрипение или трещание; рис.5,е). Самый конец маркирует короткий, но четко выраженный компонент, длящийся около 100 мс. Некоторые из таких замыкающих компонентов представляют собой одиночную тоновую, частотно модулированную ноту, другие включают две такие ноты, исполняемые одновременно в режиме бифонации. В общей сложности в изученной нами популяции отмечено шесть разных типов замыкающих компонентов. Преобладают среди них относительно высокочастотные сигналы в диапазоне 5—8 кГц, но отмечен и один низкочастотный вариант (1.5—4.5 кГц).

Многие песни соловьи исполняют в усеченном виде. Важно, что при этом всегда звучит лишь самое начало песни — чаще всего «запевка», иногда вместе с несколькими широкополосными звуками

из центральной части песни. Автономного исполнения прочих компонентов песен (трелей всех типов и замыкающих элементов) не отмечено ни разу, т.е. соловей всегда берется за исполнение очередной песни с самого ее начала. Нередко несколько усеченных песен — одинаковых или разных — исполняются подряд.

Магия последовательности

Индивидуальные репертуары московских соловьев по объему различаются более чем втрое: посредственные певцы исполняют 7—8 типов песен, середнячки — 12—14, выдающиеся мастера — до 20—23 разнотипных песен. Но даже и при самом бедном репертуаре певец должен выбрать программу его презентации, т.е. определенную последовательность исполнения разных песен. Вероятно, проще всего выбирать их в случайном порядке. Но простота эта, похоже, только кажущаяся. Вообразите, что вы заучили, к примеру, 10 слов, и вас просят повторять их вслух, причем непременно в случайном порядке, в течение, скажем, одного-двух часов. Вы, без сомнения, быстро устанете, причем не от говорения, а от необходимости постоянно держать под контролем произносимую последовательность слов. Ваше внимание будет поглощено стремлением поддерживать пресловутый «случайный» порядок и не сбиться на одинаковые последовательности слов, которые утомленный мозг будет настойчиво порождать и навязывать. В этом поединке языка и мозга победа, скорее всего, окажется на стороне последнего. Любопытно, что точно такому же «зацикливанию» подвержены даже компьютеры, вынужденные генерировать длительные случайные последовательности символов, используе-

мые, например, для создания всевозможных ключей и паролей.

А теперь представьте, что те же самые 10 слов вы затвердили в строго определенной очередности. Многократно повторять однажды заученную последовательность слов в неизменном виде — занятие не самое трудное. Если порядок слов вызубрен на совесть, вы будете повторять их просто «на автомате» и одновременно с этим вполне сможете посвятить себя и еще какой-нибудь деятельности.

Похоже, так рассуждают и соловьи. Ведь для любого живого существа внимание — это важнейший и притом ограниченный ресурс. Если оно хотя бы частично устремлено в глубины собственной ментальности и приковано, скажем, к тому, чтобы поддерживать случайный порядок исполнения песен (а это не так просто, как мы убедились), то во внешнем мире вполне можно пропустить какое-нибудь важное событие, например, появление самки, вторжение соперника или, того хуже, хищника. Не потому ли соловьи не только заучивают наизусть отдельные типы песен, но и твердо запоминают порядок их презентации по ходу вокальных сессий?

Сколько же разнотипных песен с фиксированной очередностью их исполнения может хранить соловьиная память? Чтобы наглядно представить меру стереотипности и вариабельности последовательностей типов песен, прибегнем к методам теории информации. Вообразим для начала, что каждая единичная песня, спетая соловьем, представляет собой событие, не зависящее от всех прочих таких же событий, причем вероятность исполнения всех типов песен одинакова. Заметим, что такая последовательность как раз и составляет идеал случайности. В этой ситуации в ожидании исполнения очередной песни слушатель всегда пребывает в состоянии полной неопределенности — какая же из них прозвучит в очередной раз? Меру этой неопределенности (энтропию) можно рассчитать как логарифм совокупного числа типов песен в данном репертуаре ($\log_2 N$). Тем самым мы получаем максимальную неопределенность (H_{\max}), которую можно ожидать для идеальной случайной последовательности, состоящей из N разных типов песен.

Но реальный соловей разные типы песен исполняет с неодинаковой частотой. Это несколько уменьшает меру нашей неопределенности, поскольку теперь мы рассчитываем услышать типы песен, излюбленные данным соловьем и потому исполняемые чаще прочих. Для последовательностей такого рода неопределенность рассчитывается по известной формуле Шеннона: $H_1 = - \sum P_i \log P_i$, где P_i — вероятности исполнения разных типов песен.

Затем от единичных песен переходим к их сочетаниям. Теперь всю последовательность будем рассматривать как чередование пар, троек, четверок и тому подобных сочетаний типов песен, исполняемых непосредственно друг за другом. Про-

сто делим фонограмму на соответствующие отрезки и затем подсчитываем, сколько раз каждое сочетание (например, последовательность типов песен $a-b-b$, $a-b-g$, $a-b-d$ и т.д.) на ней повторяется. Для каждого из этих сочетаний по формуле Шеннона рассчитываем соответствующую им энтропию ($H_{\text{пар}}$, $H_{\text{тройка}}$ и т.д.). Эта процедура вплотную подводит нас к ответу на главный вопрос: как меняется мера неопределенности слушателя в ожидании очередной песни, если он уже слышал одну, две, три и еще несколько предыдущих? Количественную оценку такого изменения вычисляем по формуле относительной неопределенности $(H_{i+1} - H_i)/H_{\max}$. Эта величина дает нам меру предсказуемости конечной песни внутри сочетания (например, тройки), если нам известны все предыдущие (для тройки — две песни).

Применив расчеты к конкретному примеру — фонограммам пения четырех самцов восточного соловья, мы построили информационный граф (рис.6), где видны изменения в неопределенности прогнозирования финального типа песни (второй песни в паре, третьей — в тройке и т.д.) по мере того, как меняется наша информированность относительно предыдущих. Наш путь лежит по оси абсцисс. В точке старта, обозначенной на рисунке серой стрелкой, нам известно лишь общее число типов песен в репертуаре. Этого достаточно, чтобы узнать максимальную неопределенность, которая понадобится в дальнейшем. В следующей точке (синяя стрелка) мы вносим поправку на реальное соотношение разных типов песен на всей фонограмме и по формуле Шеннона рассчитываем уточненную неопределенность. Во всех случаях она, как можно видеть, заметно меньше максимальной, но разница невелика, ибо число исполнений разных типов песен на фонограммах всех самцов в целом различается незначительно. Зато, переходя в третью точку, мы видим резкое падение неопределенности. Это означает, что прослушав любую песню, мы сразу получаем возможность с достаточно высокой вероятностью судить о том, какой именно будет следующая. Продолжая движение по оси абсцисс, в следующих точках мы видим ту же картину. При переходе от пар к тройкам, затем от троек к четверкам и от четверок к пятеркам неопределенность каждый раз заметно уменьшается. Но затем кривая вплотную приближается к оси абсцисс и выравнивается. На этом отрезке мера неопределенности уже не меняется. Иными словами, прослушав десяток песен подряд, мы можем предсказать следующий тип песни примерно с той же вероятностью, что и после пяти прослушанных.

Расчеты свидетельствуют о хороших мнемонических способностях восточных соловьев. Нет сомнений в том, что птицы в точности запоминают порядок исполнения последовательностей, включающих до пяти-шести типов песен, которые и сами по себе выглядят достаточно сложными акустическими конструкциями. Некоторые ис-

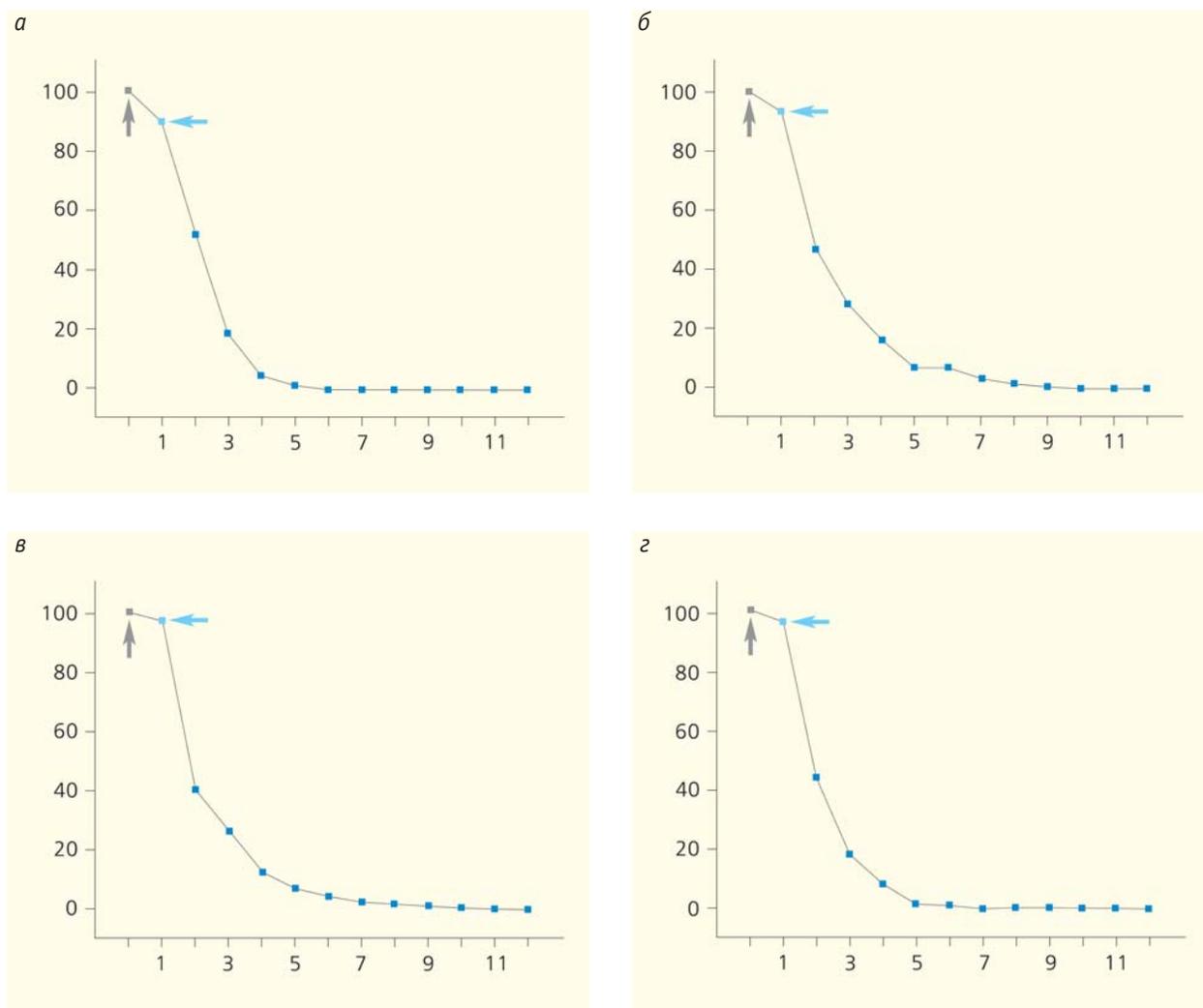


Рис.6. Информационный граф вокальных сессий четырех самцов восточного соловья (а—г). Ось ординат — неопределенность (энтропия) в процентах от $H_{\text{макс}}$; цифры по оси абсцисс показывают число песен в элементарных сочетаниях (1 — единичные песни, 2 — пары, 3 — тройки и т.д.). Черная стрелка указывает максимальную энтропию, принятую за 100%, синяя стрелка — уточненную энтропию, вычисленную с учетом количественного соотношения разных типов песен на фонограмме.

полнители строят свои выступления по циклической программе, т.е. без конца повторяют одну и ту же последовательность песен. В особенности ярко такая цикличность проявляется в пении самцов с наиболее бедными репертуарами. Но даже у самых продвинутых вокалистов, исполняющих до 20—23 типов песен, тяготение к циклической организации выражено довольно отчетливо.

У московских соловьев две наиболее популярные вокальные программы (рис.7). Очередность исполнения типов песен в составе каждой программы соблюдается очень строго. Любопытным проявлением устойчивости ассоциативных связей между ними можно считать «грамматически правильное» употребление их усеченных вариантов. Как уже отмечалось, в московской популяции это чаще всего свистовые композиции («запев-

ки»). Иногда исполняются только «запевки», в других случаях к ним добавляются и другие компоненты, например несколько широкополосных посылок или полные трели из центральной части песни. По ходу вокальных сессий усеченные варианты часто повторяются подряд. Удивительно, что при этом ни усечение песен, ни даже их серийное исполнение в усеченном (равно как и в полном) виде обычно не меняют их положения по отношению к другим песням. Программа остается неизменной и в тех случаях, если после исполненной песни следует необычно длинная, например 20—30-секундная пауза. Создается полное впечатление, что соловей забыл, что петь дальше! И тем не менее даже после длинных пауз в большинстве случаев исполняется именно тот тип песен, который в данном месте предписан программой.

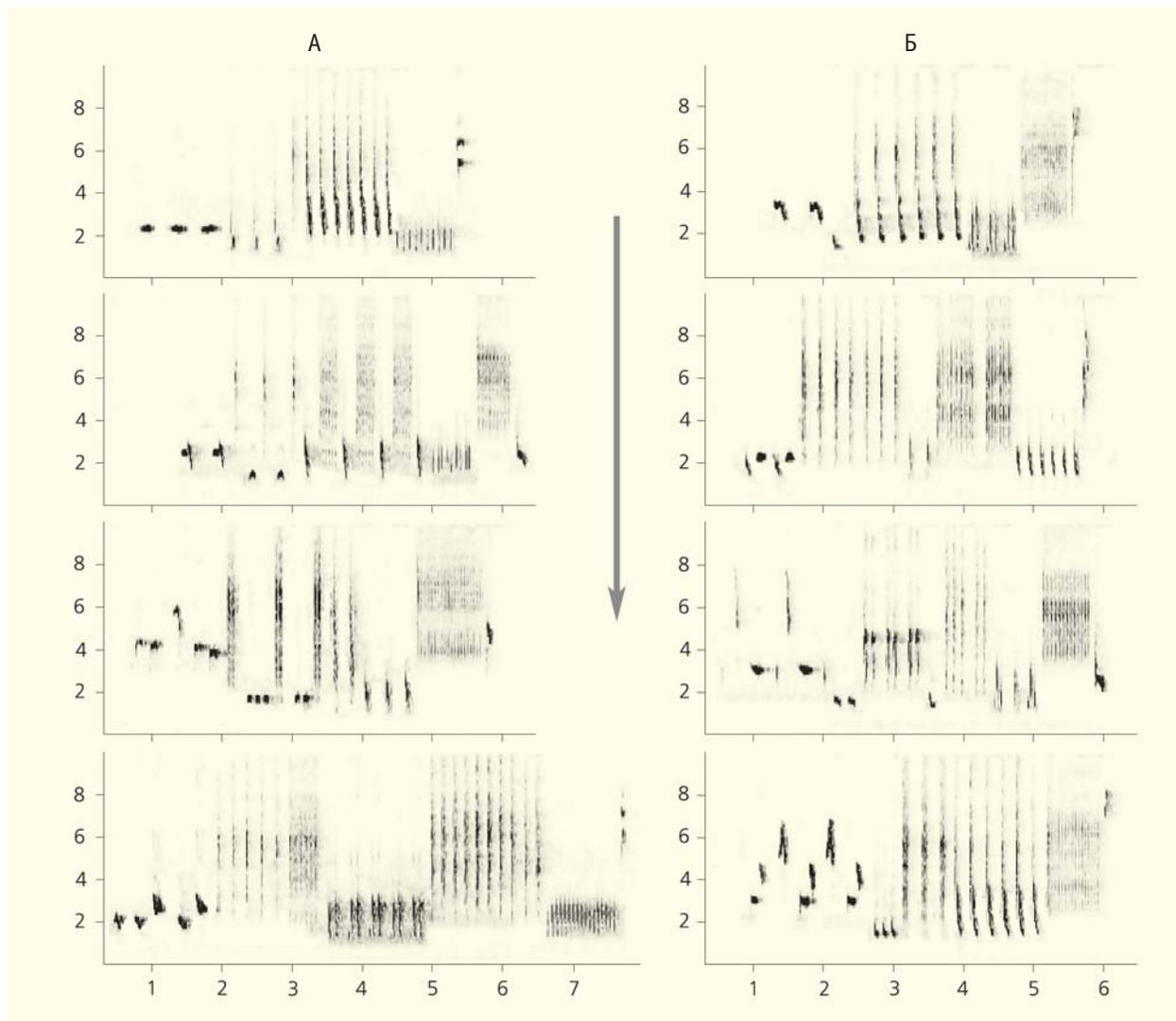


Рис.7. Популярные типы песен московских соловьев и две стереотипные программы их исполнения (А и Б). Стрелка показывает последовательность исполнения. Цифры по оси ординат — частоты (кГц), по оси абсцисс — отсчет времени (с).

Вокальная культура в пространстве

Разъезжая с магнитофоном по московским паркам, мы все больше убеждались в том, что вся территория столичного мегаполиса заселена соловьями, приверженными к единой вокальной культуре. Повсюду — в долинах Яузы, Сетуни и Москвы-реки, в Нескучном саду на Воробьевых горах и в Ботаническом рядом с ВДНХ, в Измайловском парке и Серебряном Бору, на Царицынских прудах, в Битцевском лесопарке и, конечно же, вокруг родного нашего биофака — соловьи исполняют одинаковые типы песен, причем зачастую в той же последовательности. Основу этой вокальной культуры создают полтора десятка типов песен, которые в разных сочетаниях присутствуют в репертуарах практически всех московских соловьев. Лишь немногие из них разнообразят «стандарт» ориги-

нальными типами песен, которые обычно и встречаются лишь у единственного исполнителя. Явные гастролеры — залетные гости с территорий, занятых совершенно иными вокальными культурами, — в Москве встречались редко. В их вокальном творчестве полностью отсутствовали типичные песни и даже составляющие их элементы (колена) московского репертуара.

После того как мы вдоволь наслушались московских соловьев и насмотрелись на их сонограммы, нас просто не мог не заинтересовать вопрос, как далеко за пределы города распространяются основные элементы столичной вокальной культуры? Как велик ее ареал, насколько резко отграничена она от сопредельных культур? Ответить на эти вопросы нелегко, потому что для этого требуется обследование обширных территорий и изучение репертуаров сотен соловьев.

Первые результаты наших экскурсий по Подмосковию оказались весьма интригующими. Некоторые московские типы песен обнаружались на пространстве от Дмитрова и Сергиева Посада на севере до долины Оки на юге, т.е. на протяжении не менее 160 км. Поразительно, что на всей этой огромной территории соловьи не только исполняют одни и те же типы песен, но и придерживаются одинаковой очередности их исполнения. В особенности широко, причем в полном составе, путешествует по области программа А (см. рис.7). В противоположность этому типы песен, объединенные в программу Б, почему-то явно избегают покидать Москву, и в области их можно услышать лишь изредка.

Что же касается границ, то севернее Дмитрова и Сергиева Посада московская вокальная культура явно сдает свои позиции, которые тут занимают иные типы песен и, естественно, другие синтаксические модели. Но зато на южной окраине области влияние сопредельных культур практически не ощущается. В пении соловьев, записанных на Оке в районе Пущина, почти в 100 км от Москвы, звучат характерные московские песни, порядок исполнения их также выглядит вполне столичным. Еще южнее (например, в заповедных лесах древнего оборонительного пояса Москвы, называемого Тульскими засеками) соловьи распевают иначе, чем в столице — в их репертуарах быстро возрастает доля новых типов песен. Похоже, что на обследованной нами территории привольно разместились ареалы трех вокальных культур восточного соловья, закономерно сменяющих одна другую при движении с севера на юг: от таежных лесов и болот Верхневолжья через хвойно-широколиственные насаждения центрального Подмосковию к засушливому лесостепному Заочью.

* * *

Расследуя секреты привлекательности соловьиного пения, мы все больше убеждались в том, что они коренятся в тех специфических особенностях, которые ближе нашему восприятию акустической информации и могут быть обработаны нашим мозгом. Значительное участие низких частот и неторопливый ритм исполнения сближают песню соловья с речью человека в большей степени, чем это можно сказать о любой другой певчей птице. Сильные звуки с плавной амплитудной модуляцией, наполняющие песню соловья, возможно, ассоциируются у нас со звучанием флейты или иных музыкальных инструмен-

тов. Наконец, принцип организации вокальной сессии из типов песен (хорошо различимых на слух дискретных вокальных конструкций, построенных по сходному плану, но притом весьма переменных) отчасти напоминает основной композиционный прием, используемый при сочинении наших песен. Как известно, они состоят из куплетов — одинаковых по мелодии, различных по тексту и всегда исполняемых в одном и том же порядке.

Московская популяция восточных соловьев, избравшая местом своего проживания территорию гигантского современного мегаполиса, представляет собой уникальный природный феномен, научное и культурное значение которого невозможно переоценить. Ведь соловьиное пение во все времена не оставляло равнодушными людей вне зависимости от их причастности к миру профессиональной орнитологии. Можно еще раз вспомнить о том, что соловьиные «охотники», жившие во времена Тургенева и Аксакова, оставили нам поразительно яркие и по-своему изощренные описания пения этих птиц. Нынешним орнитологам, в том числе и авторам этой статьи, остается лишь горько сожалеть о том, что у них не было магнитофонов и они не имели возможности сохранить для потомков материальную основу своих словесных описаний. Скорее всего, мы никогда не узнаем, как могли бы выглядеть на экране компьютера те знаменитые некогда колена соловьиной песни, названия которых навсегда сохранились в литературе. А кому из нас не хотелось бы взглянуть на «смирновский свист», «кукушкин перелет», «водопойную», а тем более «лешеву дудку», узнать исполняются ли они сейчас или уступили свое место в соловьином репертуаре под натиском вокальных инноваций?

За три года работы мы не нашли каких-либо изменений в пении московских соловьев, но это, конечно, не срок. Мы надеемся, что сделанные нами записи, сохраняемые на цифровых носителях, могут служить отныне точкой отсчета для дальнейших исследований эволюции вокальных культур восточного соловья. Но для этого нам стоит позаботиться об их благополучии, и прежде всего сохранить наши парки, в потаенных уголках которых еще чувствуется аромат дикой природы. И, похоже, как раз сейчас настало время объединить все усилия ради того, чтобы масштабное «окультуривание», недавно затеянное московскими властями, не погубило имеющие вековую историю ландшафты московских парков. ■

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Проект №10-04-483.