
ОТ АВТОРА

В настоящее время в акустике и физиологии накопилось большое число исследований, раскрывающих объективную картину процессов певческой фонации. Однако остаётся далеко неясным, каким образом эти научные данные можно сделать полезными для практической вокальной педагогики. Возникает вопрос: как связать те или иные научные достижения с реальным процессом воспитания певческого голоса, с тем, что называется постановкой голоса.

Вопрос о взаимоотношениях науки и вокальной педагогики обсуждается не один десяток лет и всё ещё остаётся в области, далёкой от каких-либо конкретных решений. Практическая вокальная педагогика всегда являлась трудным искусством, так как педагогу приходится сталкиваться с огромными индивидуальными различиями учеников и их ещё более разнообразными физиологическими и психологическими реакциями.

С позиций акустики и физиологии постановка голоса, в конечном счёте, сводится к приобретению какой-то определённой устойчивой вокальной техники или системы управления певческой фонацией. Под «управлением» следует понимать сложный комплекс нерво-двигательных процессов, позволяющих певцу однозначно и уверенно решать поставленную «фонационную задачу», например, взять верхнюю ноту своего диапазона.

Системы управления фонацией, а следовательно типы вокальной техники многообразны. Например, можно спеть с вибрато и без него, с опорой на дыхание и без опоры или имитировать различные голоса и манеры пения. Любая вокальная техника обеспечивает опреде-

лённую эффективность по интенсивности, высоте, тембру и выносливости (то есть неустойчивости) голоса. По уровню эффективности и отличается одна вокальная техника от другой.

Содержательное и эмоциональное исполнение вокальных произведений связано с использованием разнообразных выразительных средств. Умение находить и использовать необходимые выразительные средства, отвечающие определённым творческим задачам, зависит от общей и музыкальной культуры исполнителя, от музыкального вкуса и понимания красоты музыки и поэзии, от владения вокальной техникой.

Совершенствование вокальной техники певца, включающей все элементы организации певческого звукообразования, развитие гибкости и подвижности голоса, создаёт базу для постепенного обогащения палитры интонационных красок его звучания. В основе разнообразия интонационных красок голоса певца лежит психологический фактор.

Вокально-техническая работа в процессе обучения производится под постоянным слуховым контролем как педагога, так и самого певца в своем стремлении к достижению определённых акустических и эстетических норм звучания певческого голоса. Нужный акустический эффект получается вследствие нервной регуляции физиологических процессов во время пения. По мере обучения певца они достигают высокого автоматизма, оставаясь, однако, в ряде случаев доступными контролю сознания.

Таким образом, развитие вокальной техники требует от педагога ознакомления с некоторыми акустическими, физиологическими, эстетическими и психологическими факторами, относящимися к процессам голосообразования.

Предметом дальнейшего рассмотрения являются акустические закономерности, сопутствующие изменениям качества звучания певческого голоса, как детей, так и взрослых с позиций физиологии и вокальной педагогики.

Современная наука о певческом голосе располагает определёнными экспериментальными данными, относящимися к данному вопросу, что поможет учителю более осознанно подходить к выбору методических систем в процессе обучения.

ВВЕДЕНИЕ

АКУСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПЕВЧЕСКОГО ГОЛОСА И ЕГО БИОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

С акустической структурой певческого голоса тесно связан вопрос о качестве его звучания. Качество звучания певческого голоса — это по своей сути его биофизические характеристики, которые меняются в процессе развития певческого голоса.

Что значит «развивать певческий голос»?

Развивать певческий голос — это значит методами определенных тренировок изменять физиологическое состояние голосового аппарата, в результате чего будут меняться и акустические характеристики его звучания.

В характере звучания певческого голоса учащегося отражается, как в зеркале, методическая направленность вокальной работы педагога.

К основным биофизическим характеристикам певческого голоса относится *интонационная характеристика, динамическая, тембральная и временная.*

К *интонационной* характеристике относится: точность или чистота звуковысотного интонирования, ширина звукового диапазона, его высотное расположение на шкале частот.

Следует заметить, что интонационная характеристика может иметь и другое значение: как выражение смысла художественного содержания исполняемого произведения. Поэтому «*вокальное интонирование*» как точность воспроизведения высоты звуков мелодии

и «музыкальное интонирование», передающее смысл высказывания, не являются синонимами.

Смысл музыкальной фразы может меняться от того, какое слово при его интонировании певец выделит своим голосом как ключевое. Например, по-разному воспринимается смысл фразы: «*Гости новые приехали*», если при музыкальном интонировании подчеркнуть одно или другое слово данной фразы, в то время как качество звуковысотного интонирования может быть одинаковым. Данный факт имеет прямое отношение к вопросу об интерпретации художественного образа исполняемых произведений. В интерпретации исполнителя отражается уровень развития его музыкального мышления.

В музыкальной акустике кроме понятия «звуковой диапазон» существует ещё понятие «динамический диапазон».

К *динамической* характеристике певческого голоса относится ширина динамического диапазона голоса певца, иными словами, какова разница в силе его звучания при пении *forte* и *piano* на каждой высоте по всему звуковому диапазону. Динамику звучания голоса можно измерить в определенных единицах. В процессе научных исследований такие измерения необходимы, так как наука начинается там, где любое физическое явление можно выразить числом. Ширина динамического диапазона голоса певца является весьма важной его биофизической характеристикой, так как она определяет границы использования нюансировки при исполнении вокальных произведений. В процессе обучения ширина динамического диапазона может меняться. Характер этих изменений является объективным показателем эффективности той или иной методики, которую использовал педагог в своей работе.

Тембр голоса с акустической точки зрения зависит, главным образом, от количества обертонов и интенсивности отдельных частот в спектре его звука. При восприятии на слух тембр голоса определяется как окраска

звука, которая может быть темной или светлой; голос может быть звонким и полётным; свободным или напряжённым. К тембральной характеристике голоса относятся вокальная позиция (близкая или заваленная в макушку); степень выравнинности и округленности гласных; плавность регистровых переходов; качество певческого вибрато; характер озвученности певческих резонаторов (грудного и головного). На тембр голоса оказывает своё влияние фонетика языка, способ артикуляции и качество дикции певца.

Временная характеристика вокального исполнения рассматривается как процесс во времени. Это правильная ритмическая его организация, что характеризует, прежде всего, уровень развития одной из основных музыкальных способностей певца: чувства ритма.

По продолжительности времени выдержанного звука, который певец способен тянуть ровным по силе голосом, можно судить об уровне сформированности такого вокального навыка, как певческое дыхание.

Все эти качества певческого голоса можно оценивать по слуху, то есть *субъективно*. Однако для научной работы необходима их *объективная* оценка инструментальными методами исследования, среди которых на первом месте раньше стояли осциллограф, шумомер, спектрограф, глотограф, то теперь — компьютер, который может заменить всё, если есть для этого специальные программы.

В спектральной картине певческого звука отражаются все его биофизические характеристики, которые можно визуально наблюдать и измерять в определенных единицах. Поэтому нас будут интересовать не только качественные оценки звучания певческого голоса на слух педагога, но и другая сторона этого вопроса: *количественные характеристики звука с точки зрения акустики*.

ГЛАВА 1

ИНТОНАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕВЧЕСКОГО ГОЛОСА

♦ Певческий звук как акустическое явление ♦ Частота или высота звука? ♦ Особенности восприятия высоты звука слухом человека ♦ Звуковысотный диапазон певческого голоса детей

ПЕВЧЕСКИЙ ЗВУК КАК АКУСТИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

Под звуком в акустике понимается распространение колебаний в упругой среде (в воде, воздухе, металле и пр.).

Любой звук, который может воспринять наше ухо, — это результат колебаний частиц воздуха, распространяющихся в виде волн сгущения и разрежения. Их можно сравнить с концентрическими волнами на воде от упавшего в неё камня.

Когда человек говорит или поет, то его голос проходит не только по воздушным путям в наружное пространство, но распространяется и по внутренним мягким тканям организма, вызывая у певца ощущение вибрации в различных участках тела, а особенно в области груди и головы (т. е. в области певческих резонаторов).

Традиционно считалось, что звуковые волны певческого голоса зарождаются в гортани в результате колебаний голосовых складок и что они и являются источником звука. Однако по последним исследованиям в области нейрофизиологии утверждается, что источником звука являются волнообразные перемещения слизистой оболочки дыхательных путей под напором подсвязочного воздуха, а колебания голосовых складок

играют лишь роль вибратора как возбудителя этих перемещений¹.

Звуковые волны, распространяясь концентрическими кругами во все стороны по тканям, окружающим гортань, лишь частично выходят в наружное пространство через ротовое отверстие. По утверждению профессора Л. Б. Дмитриева, до уха слушателя доходит только очень небольшая часть первоначальной общей энергии звука.

Возникает вопрос: *можно ли добиться повышения коэффициента полезной деятельности (КПД) певца в отношении силы голоса?*

Чтобы ответить на этот вопрос, уместно напомнить один из законов акустики звука, который гласит: мягкие ткани поглощают звук, как бы растворяют его, а твердые — отталкивают, то есть отражают в пространство.

Воздушные пути голосового аппарата покрыты мягкой слизистой оболочкой. Певцу во время фонации необходимо как-то сделать их более твердыми для того, чтобы усилить звучание голоса. Именно для решения этой задачи в процессе постановки голоса певцы используют следующие приемы:

- раскрытие крыльев носа, что делает стенки слизистой оболочки носовых ходов более твердыми;
- активизация мягкого нёба, как при зевке, создающего ощущение купола;
- опускание корня языка вниз по *вертикали* вместе с гортанью, как при утрированном произношении гласного «у» или как при глотании;
- раскрытие глотки по *горизонтали*, как при произношении на улыбке фонетически определенно гласного «э»;
- вдох на зевке или вдох широким горлом, как при удивлении и др.

Все эти движения направлены на растяжение мягких тканей слизистой оболочки воздушных путей голосово-

¹ Багрунов В. П. Азбука владения голосом. Самоучитель. СПб., 2006.

го аппарата, что делает их более твердыми и упругими для усиления их отражательной способности и повышения КПД голоса в отношении его силы.

Самое главное заключается в том, чтобы, сделав какое-то из этих артикуляционных движений до вдоха или во время его, певец смог бы *осознать* непроизвольно полученное расположение артикуляционных органов и *сохранить* его во время пения. Стабилизация положения голосового аппарата в процессе пения имеет прямое отношение к понятию о сущности постановки певческого голоса.

Особое значение здесь имеет стабилизация положения *гортани* при пении. Независимо от исполнительской или вокально-технической задачи (типа гласного, силы голоса или смены высоты тона) гортань при пении не должна перемещаться. Следует напомнить, что этому будет способствовать сохранение положения вдоха на уровне диафрагмы.

Повышение КПД звука голоса певца напрямую связано с оптимальной *активностью мышц* всего его тела, так как степень активности отдельно взятой мышечной системы (в том числе и голосообразующей) зависит от общего мышечного тонуса организма. В этом проявляется физиологический закон существования межмышечной координации в целостной системе организма человека.

Например, из области физиологии известно, что мышцы голени имеют прямую связь с мышцами гортани. Во время пения они должны быть хорошо натянутыми, как струны. Вот почему петь стоя с натянутыми коленками легче, чем сидя в расслабленном состоянии.

Широченные мышцы спины также тесно связаны с мышцами гортани и шеи. Этим объясняется и необходимость соблюдения особой *певческой установки*, которая предназначена поддерживать оптимальную мышечную активность тела при пении. Однако оптимальная мышечная активность организма человека не имеет ничего общего с мышечными зажимами, чего певцам необходимо всячески избегать.

Повышение эффективности звуковой энергии певческого голоса в большой степени связано с работой *резонаторной системы*. Резонирование голоса является наиважнейшим элементом качества певческого тона. Однако в процессе фонации резонаторы могут недостаточно озвучиваться или вовсе не включаться. Полноценность включенности резонаторов также зависит от мышечного тонуса голосового аппарата, то есть от упругости стенок носовых ходов, глотки, трахеи, стабильности положения гортани и активности работы артикуляционных органов при пении. Степень озвученности резонаторов у певца хорошо определяется на слух.

Для *наведения* певца на ощущение резонирования в вокальной практике также существуют специальные приемы. Среди них наиболее часто используется *пение закрытым ртом* при соблюдении определенного расположения артикуляционных органов: зубы расцеплены, как будто певец держит полный рот воды; губы едва сомкнуты, собраны в трубочку и слегка выдвинуты вперед. Для *усиления* ощущения резонирования можно использовать и другие методические приёмы, например, такие как:

- сложить ладони рупором около рта;
- двумя пальцами слегка потянуть верхнюю губу вниз от основания носовых отверстий;
- во время пения сохранять постоянное ощущение умеренного скрытого зевка;
- раскрыть крылья носа, что автоматически включает головные резонаторы;
- петь в наклоненном положении лицом вниз и др.

Таким образом, используя такие методические приемы, можно значительно улучшить качество звучания своего голоса за счет озвучивания певческих резонаторов.

Экспериментальному изучению важнейшей роли степени озвученности резонансной системы певца в формировании высоких профессиональных качеств его голоса посвящена монография В. П. Морозова: «Искусство резонансного пения». М., 2008.

ЧАСТОТА ИЛИ ВЫСОТА ЗВУКА?

Что такое «*высота звука*» и «*частота звука*»?

Высота звука — это субъективное слуховое восприятие частоты колебательных движений источника звука. Распространяясь в пространстве, они заставляют колебаться частицы воздуха с такой же скоростью. Чем чаще совершаются периодические колебания воздуха, тем выше нам кажется звук.

Повышение частоты колебаний источника звука связано со степенью *натяжения* голосообразующих мышц, подобно струнам гитары или фортепиано. Здесь речь идет о натяжении не слизистой оболочки голосового тракта, а о натяжении мышц голосовых складок.

Натяжение голосовых складок совсем не говорит об их зажатости. Это разные состояния мышц голосового аппарата. Натяжения голосовых складок не ощущаются певцом при правильном пении. Они осуществляются на уровне подсознания под влиянием команд из центральной нервной системы, т. е. коры головного мозга. В результате возникает рефлекторное взаимодействие различных мышц гортани, которые пытаются уравновесить давление надсвязочного, т. е. атмосферного, и подсвязочного воздуха, идущего из легких.

Если при пении у певца возникает ощущение избыточного напряжения, то это связано с зажатостью голосового аппарата в результате использования *наружных мышц* (гортанно-грудинных), лежащих вне гортани, которые пытаются контролировать высоту и интенсивность голоса. Наружные мышцы при пении всегда должны быть свободными, расслабленными. Чтобы проверить состояние этих мышц, нужно во время пения прикоснуться указательным пальцем под подбородком (Сэт Риггс, 2002).

При неправильном положении тела во время пения или наступлении усталости мышечная система человека имеет тенденцию расслабляться самопроизвольно. В этом проявляется защитная реакция организма.

В результате наступления усталости наблюдается нарушение чистоты интонирования, как правило, в сторону понижения.

Значительную роль для сохранения правильной интонации играют *положительные эмоции* при пении, от которых во многом зависит мышечный тонус,¹ как всего тела, так и голосового аппарата. Когда человек находится в хорошем настроении, то его голос звенит, как колокольчик. При плохом настроении, напротив, тембр голоса становится глухим, тусклым, вялым и безжизненным. Поэтому особенно важно, чтобы в процессе вокальной работы, как с детьми, так и с взрослыми певцами педагог умел создавать эмоционально положительную атмосферу на занятиях. В противном случае на успешное развитие их певческих голосов надеяться не приходится. Таким образом, не только сила голоса, но и качество интонирования в пении во многом зависит от состояния мышц всего организма.

Следовательно, певец поет не только голосовыми связками, но и мышцами всего тела. Их активность связана, во многом, с эмоциональным состоянием певца, а также с правильной *певческой установкой*. Сохранение ее во время пения является одним из важнейших певческих навыков, который формируется сначала под контролем педагога, а затем и самоконтроля учащегося.

Какие же звуки встречаются в природе?

Среди звуков, которые нас окружают, мы различаем *тоновые* звуки, имеющие определенную высоту, и *шумы*, неопределенные по высоте.

Все музыкальные звуки являются тоновыми, так как они имеют четко выраженную высоту. Тоновые звуки получаются тогда, когда источник звука производит *периодические* колебания с определенной частотой. Шумы

¹ Тонус мышц — это состояние готовности их к выполнению движения, и не только самих мышц, но и нервно-мышечного аппарата (Бернштейн Н. А., 1990).

возникают в результате *непериодических* колебаний их источника и потому не имеют определенной высоты.

В голосовом аппарате человека в процессе речи и пения возникают как тоновые, так и шумовые звуки. Все *гласные* звуки имеют тоновый характер, а *глухие согласные* — шумовой. В самом деле, если мы прислушаемся к звучанию таких согласных, как «с, п, ч, ш», которые образуются в различных местах речевого тракта, то легко можно определить их шумовую природу.

Любой колебательный процесс можно выразить графически, например, в виде синусоиды, которая характеризует так называемое простое колебание. Его можно сравнить с колебаниями маятника (рис. 1).

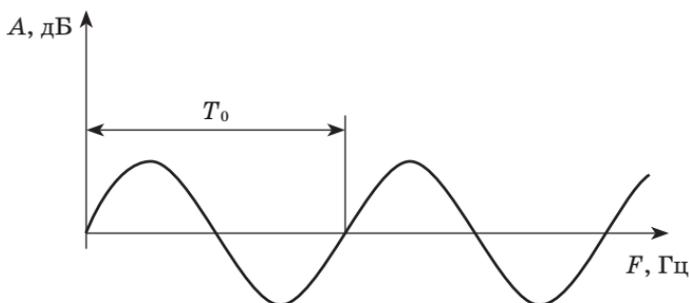


Рис. 1

Графическое изображение простого колебания

Каждый колебательный процесс с точки зрения акустики имеет определенные параметры: частоту (F), громкость (A) и время периода одного колебания (T).

F — частота колебаний источника звука измеряется в Герцах (Гц). Например, звук камертона, соответствующий высоте $ля_1$, производит 440 колебаний в секунду. Следовательно, его основная частота — $F_0 = 440$ Гц.

A — амплитуда или размах колебаний измеряется в специальных единицах — децибелах (дБ);

T — период колебаний — время одного колебания, которое измеряется в миллисекундах (мс).

Между периодом (T) и частотой (F) существует обратно пропорциональная зависимость: чем больше частота колебаний в одну секунду, тем короче по продолжительности будет период одного цикла колебаний, что можно выразить следующей простой формулой: $F = \frac{1}{T}$, значит $T = \frac{1}{F}$, следовательно $T \cdot F = 1$. Эта величина всегда остается постоянной, равной 1.

Сила голоса зависит от размаха колебаний, то есть от амплитуды колебаний (A). Чем больше амплитуда колебаний, тем громче звук.

Размах амплитуды, характеризующий силу голоса, не зависит от частоты или продолжительности периода колебаний. Это проявляется в том, что певец может тянуть звук как угодно тихо или громко, не меняя высоты тона. При этом в соответствии с изменением силы голоса меняется лишь размах колебаний источника звука, тогда как частота колебаний остается одинаковой, а следовательно, остается постоянным и период его колебаний.

Периодические колебания голосовых складок можно записать при помощи электронной аппаратуры, например, глотографа, работающего по принципу аппаратов УВЧ, используемых в физиотерапии.

На экране осциллографа можно наблюдать кривую, отражающую периодические колебания источника звука. В каждом периоде колебаний голосовых складок можно визуально наблюдать форму и характер их колебаний, продолжительность фаз смыкания и размыкания.

По *форме* кривых можно объективно судить о типе регистрового биомеханизма голосообразования. При пении *фальцетом*, которое осуществляется за счет краевого колебания голосовых складок, форма глотограммы напоминает синусоиду (рис. 1). А при *грудном* звучании голоса, когда голосовые складки смыкаются на всю глубину и колеблются всей своей массой, она имеет П-образную форму (рис. 2).

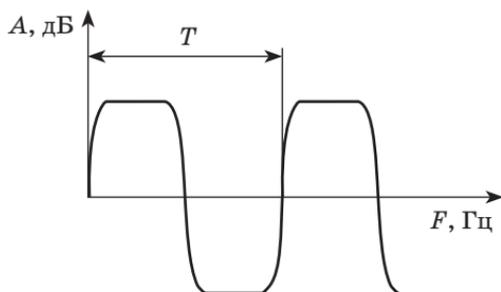


Рис. 2

Форма колебаний источника звука
грудного голосового регистра

Данная форма глотограммы наглядно отражает характер и продолжительность фаз смыкания и размыкания голосовых складок.

По *неровности* периодических колебаний можно судить о степени напряженности работы голосового аппарата; по *точности попадания в заданную высоту тона* в момент атаки звука — об уровне развития навыка звукообразования; по *величине амплитуды* — о силе голоса.

Высота голоса на глотограмме отражается в количестве периодов колебаний в единицу времени, например, за одну секунду.

Таким образом, интонационная характеристика певческого звука может оцениваться не только на слух, но и визуально, как процесс во времени, отражающий ее основные характеристики.

ОСОБЕННОСТИ СЛУХОВОГО ВОСПРИЯТИЯ ВЫСОТЫ ЗВУКА

Наше ухо имеет свои особенности при восприятии высоты звуков. Одна из них заключается в том, что далеко не всякую частоту оно способно слышать. У слуха человека есть *ограничения восприятия диапазона частот*: от 16 до 20 000 Гц. Частоты, лежащие за пределами этого

диапазона ниже или выше, соответственно называются инфра- и ультразвуками, которые наше ухо не слышит.

Однако воспринимаемый нами диапазон намного превышает диапазоны певческих голосов: низкие ноты баса, например, *ре-бемоль большой октавы* = 60–70 Гц, а самые высокие ноты сопрано, например, *ре третьей октавы* = 1200–1300 Гц.

Различные люди отличаются друг от друга своеобразием слухового восприятия, так как они по-разному способны оценивать качество интонации певца, то есть воспринимать высоту звука с различной точностью. Это зависит от уровня развития музыкального, в частности, звуковысотного слуха.

Звуковысотный слух человека может быть *абсолютным* или *относительным*. Абсолютный слух — это, в сущности, абсолютная слуховая память. У людей с абсолютным слухом очень быстро устанавливается слуховая память на раздражение слуха звуком той или иной высоты, которая закрепляется за названием определенной ноты. Как известно, ноты могут определять и люди с относительным слухом, которые слышат их как ступени лада, на основе внутри ладовых тяготений по отношению к тонике.

Однако у людей как с абсолютным, так и с относительным звуковысотным слухом выявлена еще одна особенность: *зонная природа восприятия высоты*¹. Следовательно, абсолютный слух на самом деле не является абсолютным в полном смысле этого слова, так как тоже имеет зонную природу восприятия высоты звука.

Фундаментальные исследования, проведенные в акустических лабораториях МГК им. П. И. Чайковского, показали, что наш слух воспринимает за одну и ту же высоту звуки, имеющие на самом деле разную частоту в пределах какой-то *полосы* или *зоны частот*. Ширина этой зоны для отдельных людей имеет разные параметры. И естественно, чем она уже, тем тоньше слух

¹ Гарбузов Н. А. Зонная природа звуковысотного слуха. М., 1948.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru