

Доктор медицинских наук
И.И.ЛЕВИДОВ

**ПЕВЧЕСКИЙ ГОЛОС
В ЗДОРОВОМ И БОЛЬНОМ СОСТОЯНИИ**

ИСКУССТВО
Ленинград 1939 Москва

ОТ АВТОРА

Предлагаемая книга ставит своей задачей изложение в сжатой форме тех имеющихся в настоящее время научных данных о певческом голосе, знание которых непосредственно или косвенно важно для вокалистов. Параллельно в ней сообщены результаты моих личных экспериментов и наблюдений в области развития и воспитания голоса вокалиста. Я считал также необходимым описать те формы заболеваний голосового аппарата, которые являются прямым или косвенным следствием нерациональной постановки голоса и неправильного голосового режима певцов, а также и профилактические мероприятия против этих заболеваний.

Хочу надеяться, что эта работа окажется полезной не только для вокалистов, но в неменьшей степени также и для врачей-ларингологов. Эти врачи чаще всего стоят далеко от вопросов вокального искусства, но, тем не менее, им нередко приходится оказывать помощь певцам.

Большинство моих исследований в области физиологии и патологии голосового аппарата, вошедших в эту работу, было произведено при кафедре болезней уха, горла и носа Ленинградского Государственного ордена Ленина Института усовершенствования врачей им С. М. Кирова и при доцентуре фонииатрии данной кафедры. В моей работе я неизменно пользовался консультациями директора кафедры заслуженного деятеля науки профессора Л. Т. Левина, которому и приношу свою глубокую благодарность.

Вопросы, касающиеся физиологии и патологии детского голоса, разрабатывались мной параллельно в Секции охраны и воспитания детского голоса Ленинградского Дворца пионеров.

Считаю своим долгом выразить глубокую признательность также А. П. Щапову за ценные указания и помощь в настоящей работе.

ВВЕДЕНИЕ

Пение является одним из самых излюбленных и распространенных видов музыкального искусства. Тяга к нему обычно обнаруживается с самого раннего детства. Уже с 3—4-летнего возраста дети при повторном слушании какой-нибудь песни обычно начинают подпевать мелодию (иногда только шевелить губами: последнее означает, что ребенок скоро запоет). Полное отсутствие такой реакции наблюдается сравнительно редко - обычно в тех случаях, когда песня слишком трудна или по какой-либо иной причине не доходит до ребят. Дети более старшего возраста уже самостоятельно пытаются повторить несколько раз прослушанную песню.

Особенно любят петь дети, у которых проявляются зачатки певческого голоса и музыкальных способностей. То же самое надо сказать и в отношении взрослых. Почти у всех, кто обладает хотя бы самыми скромными вокальными данными и музыкальным слухом, эта потребность выражается в разнообразных формах музыкальной самодеятельности, чаще всего в стремлении к пению, сольному или хоровому.

Пение, по сравнению с другими видами музыкального искусства, имеет в себе ряд своеобразных особенностей. Эти особенности, между прочим, вытекают из того, что „инструмент" певца - его голосовой аппарат - чрезвычайно сложен по своему устройству и труден для объективного наблюдения и изучения даже при применении специальных методов исследования. Еще более трудным является изучение всего процесса пения, представляющего собой чрезвычайно сложный психофизиологический акт.

Наука о голосе, к сожалению, не дает еще в настоящее время достаточного материала для построения в полной мере научной методики обучения пению. Поэтому вокальная педагогика базируется до сих пор преимущественно на эмпирически выработанных приемах воспитания голоса. Сложность явлений при певческом звукообразовании и отсутствие в полной мере научно-обоснованной методики воспитания вокалиста являются основными причинами большинства встречающихся в вокальной практике ошибок, нередко ведущих к порче, а в худших случаях даже к полному срыву голосов и разнообразным заболеваниям голосового аппарата у вокалистов.

Здесь, в первую очередь, следует остановиться на ошибках, часто наблюдаемых у начинающих самодеятельных певцов. Голос у них не успел еще сформироваться, его диапазон мал, а самое воспроизведение звуков, особенно в высоком регистре, дается с трудом; представления о правильном певческом звуке, естественно, у них тоже еще нет. Вполне понятно, что в процессе приспособления голоса к исполнению какой-либо хоровой

партии, песни, романса или арии молодой певец не в состоянии пользоваться экономными, правильными и целесообразными движениями органов голосообразования. Чтобы при этом преодолеть встречающиеся трудности и достигнуть звучности голоса, молодые певцы, не зная естественных возможностей своего голосового аппарата, часто насилюют и перегружают его. В результате они либо прямо срывают голос, либо, в лучшем случае, приобретают ряд вредных навыков, отрицательно отражающихся на качестве голосового материала. Сюда относятся тремолирование звука, напряженный, носовой или горловой его характер, гримасы лица при пении, напряженное состояние всего тела, набухание вен на шее, крикливость звука, плохая дикция и т. д.

Многие такого рода дефекты являются результатом неправильного пения и нерационального режима голоса в детском возрасте, в частности – у мальчиков во время мутации голоса, а также и в до- и послемутационном периоде. Будучи крайне восприимчивы и склонны к подражанию, дети часто перенимают у взрослых и старших товарищей их манеру пения, причем встречающиеся технические трудности преодолеваются ими в большинстве случаев путем вредных напряжений голосового аппарата или его отдельных частей.

Дети обыкновенно стараются петь возможно более громко (перекричать товарища), значительно громче, чем это по силам их хрупкому голосовому аппарату.

В результате крикливого пения, исполнения непосильных вещей, а также „взрослой манеры" пения, дети вплетают в звучание своего голоса чуждые детской природе элементы. Таким образом, они приобретают ряд дурных вокальных навыков, портящих истинную природу голоса ребенка, его, так сказать, первичную основу.

Произведенные мною стробоскопические наблюдения гортани у поющих детей часто показывали неестественный, несвойственный детскому голосу (преимущественно фальцет ног о, головного типа), сплошь грудной характер колебаний, присущий, главным образом, голосу взрослых. Вместе с тем, у поющих детей нередко приходится наблюдать те же различные болезненные состояния голосового аппарата, что и у взрослых певцов, начиная от обычного воспаления голосовых связок и до типичных „певческих узелков". Эти заболевания, несомненно, связаны с неправильным пением и нерациональным голосовым режимом.

В результате этого, хрупкие детские голоса часто гибнут, не успев расцвести. Между тем, в природе детского голоса уже заложены зачатки того исключительного многообразия

тембровых оттенков и индивидуальных особенностей, которыми так богат человеческий вокальный голос.

Теперь становится понятным, почему поступающая в руки вокальных педагогов молодежь нередко обнаруживает голоса, лишенные свежести, имеющие в себе те или иные крепко укоренившиеся дефекты. Вокальный педагог бьется с таким материалом, бьется иногда целыми годами, прежде чем ему удастся освободить голос от вредных наносов и наслоений.

Из изложенного становится совершенно очевидным, что для нормального развития голоса певца раньше всего необходимо создать здоровый режим голоса (в широком смысле этого понятия) – начиная от детского возраста и вплоть до начала профессионального обучения.

Вторая группа причин, тормозящих правильное воспитание певца, как уже было сказано, лежит в отсутствии научно разработанной вокальной методики. Объективные данные науки о голосе на настоящем этапе ее развития не могут во всех случаях быть непосредственно использованы в певческой практике. Однако, знание основных законов функционирования голосового аппарата должно помочь вокалистам избежать ряда ошибок, тем более что опубликованные за последние годы исследования физиологии и патологии голоса в значительной мере подвинули вперед объективное изучение его природы. Наряду с анализом звука, в практике экспериментальной фонетики и фониатрии получила широкое распространение стробоскопия – метод, благодаря которому можно наблюдать самые колебания голосовых связок. Материалы, добытые этими исследованиями, дают возможность гораздо глубже, чем раньше, а нередко и совсем по-новому поставить целый ряд методических вопросов.

Таким образом, становится ясным, что современная вокальная педагогика должна основываться на синтезе своего богатого практического опыта и положительных научных данных акустики, анатомии и физиологии голосового аппарата.

Интенсивный рост советской художественной культуры, приобщение широких масс трудящихся к искусству и, в частности, к пению, получившему у нас исключительно большое распространение, а с другой стороны, огромная потребность в кадрах полноценных певцов-профессионалов диктуют необходимость чрезвычайно бережного отношения к голосу поющих и рационального подхода к воспитанию будущего певца-профессионала.

В наших условиях имеются все предпосылки для сохранения и культивирования голосового материала, которым так богата наша социалистическая родина. Во многих самодеятельных коллективах уже созданы кружки сольного пения, где ведется серьезная систематическая работа, где одаренная молодежь органически включается в вокальное искусство, и где, следовательно, насаждается настоящая вокальная культура.

В последние годы возникла и уже получила практическое осуществление идея охраны и планомерной культуры детского голоса, что не замедлило сказаться в благоприятном смысле на характере постановки школьного и внешкольного детского пения, следовательно, и на развитии голоса у наших детей.

Идея охраны и воспитания детского голоса встретила широкий отклик в среде педагогов, ведущих детское пение в школах, и в широких музыкально-общественных кругах. В январе 1933 г. в Москве состоялось первое Всероссийское совещание по вокальной работе с детьми, на котором намечен ряд мероприятий в направлении рационализации детского пения в школе и во внешкольных детских организациях.

Если на фоне общего расцвета музыкального исполнительства в Советском Союзе, выдвинувшего целые плеяды новых талантливых исполнителей, выделяется тот факт, что вокальное искусство еще не дало (за единичными исключениями) таких мастеров, которых можно было бы поставить наравне с нашими лучшими представителями, например, в области пианизма или скрипичной игры, то нет никакого сомнения в том, что с ростом вокальной культуры в нашей стране мы будем иметь столь же богатые кадры талантливых, владеющих высокой техникой и мастерством исполнения вокалистов.

ГЛАВА I КРАТКИЙ ОЧЕРК АКУСТИКИ, АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА

Голосовой аппарат человека – очень сложный по своей конструкции орган – наделен чрезвычайно своеобразными физическими и физиологическими свойствами. Для понимания его работы необходимо знать основы акустики. Поэтому изучение его работы я начну с описания общих законов звукообразования, а затем перейду к наложению физиолого-акустических особенностей голосового аппарата.

Явление *звука* состоит в том, что некое упругое тело – натянутая струна, металлическая пластинка, столб воздуха в трубке, голосовые связки гортани и т. д. – под влиянием толчка приходит в колебательное движение и вызывает колебание окружающего воздуха. Движение это подобно движению часового маятника и состоит из четырех *фаз*: звучащее тело сначала отклоняется до определенного предела от своего нормального положения, затем возвращается обратно, снова отклоняется в противоположную сторону и, наконец, вторично приходит к среднему положению, чтобы повторить описанное движение много раз.

Время, затраченное на одно полное колебание, называется *периодом колебания*. Период колебания может быть большим, если тело колеблется медленнее, и меньшим, если эти колебания часты. От числа колебаний звучащего тела в секунду зависит высота звука. Чем меньшее число колебаний в секунду совершает звучащее тело, тем ниже будет звук, и, наоборот, звук будет тем выше, чем менее короткие промежутки времени разделяют отдельные колебания.

Простейший прибор для измерения числа колебаний звучащего тела в единицу времени и, следовательно, определяющий высоту звука, называется *сиреной*.

Сирена в простейшей форме представляет собою диск с маленькими отверстиями у края, расположенными по кругу. Диск этот заставляют вращаться и в то же время из узкой трубочки пускают сильную струю воздуха на ряд отверстий диска. Когда мимо конца трубочки проходит отверстие диска, воздух проходит сквозь него. Когда же проходит промежуток между отверстиями диска, струя воздуха за диск не попадает. Таким образом, струя воздуха все время прерывается, отчего воздух приходит в колебание и получается звук (*рис. 1*). Зная число оборотов диска в секунду и число дырочек в диске, можно определить (вычислить) высоту звука.

Наше ухо неспособно слышать все возможные в природе звуки. Существует предел для слышания низких и высоких звуков.

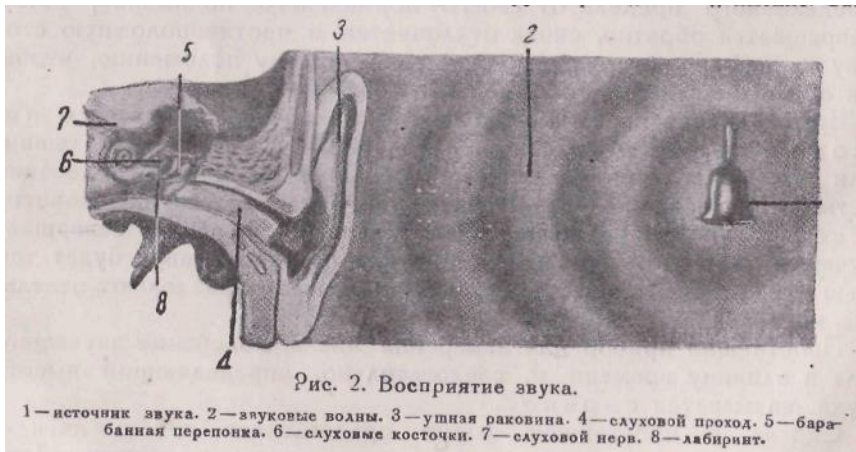
Большинство людей слышит звуки, имеющие от 20 до 20 000 колебаний в секунду. В сравнительно немногих случаях (для лиц, обладающих исключительным слухом) эти пределы составляют от 16 до 40000 колебаний в секунду.

Нижнее *ля* фортепиано имеет 27,5 колебаний в 1 секунду, а верхнее *до* – 4096 колебаний. Маленькие флейты – пикколо дают верхний предел для звуков, употребляемых в музыке, - около 4700 колебаний.



Звуковые колебания могут быть **равномерными (периодическими)**, и **неравномерными (непериодическими)**. Последние дают **шумы** – сложные звуки, состоящие из хаотического смешения различных, изменчивых по высоте колебаний, в отличие от звуков (музыкальных), вызываемых периодическими колебаниями, например, звуков камертона, скрипки, рояля, голоса певца.

Сначала движение воздуха, вызванное колеблющимся телом, попадает из ушной раковины через слуховой проход (рис. 2,) на эластичную мембрану – барабанную перепонку (рис 2,5), которую приводит в движение. Затем барабанная перепонка передает толчок трем небольшим косточкам – так называемым *молоточку, наковальне и стремени* (рис. 2,6); последнее, своим основанием



находящееся уже во внутреннем ухе. приводит в движение особую, наполняющую лабиринт (рис.2.) жидкость, а вместе с нею и помещающиеся в улитке *кортиеви волокна*,

являющиеся конечными разветвлениями слухового нерва (рис.2,7). Отсюда раздражение слухового нерва сообщается мозговым центрам.

В музыкальных звуках ясно и определенно звучит основной тон, имеющий определенную высоту. В шуме же (со всеми его разновидностями, как-то: шорохом, треском, скрипом, шелестом и т.д.) высоту его определить трудно, а в большинстве случаев и совсем невозможно. Строгой и резкой разницы между шумами и звуками провести нельзя. Во многих шумах иногда удается

определить высоту, а некоторые звуки при известных условиях воспринимаются и определяются как шумы. Так, например, в завывании ветра иногда слышатся отдельные тоны, а случайное, беспорядочное одновременное звучание нескольких музыкальных инструментов, создающее произвольное, хаотическое смешение музыкальных звуков, затрудняющее возможность ориентироваться во всей звучащей массе и слышать каждый инструмент в отдельности, превращает их в шум.

От размера размаха, или, как обычно говорят, **амплитуды** колебания тела, зависит сила звука: чем размах колебания больше, тем звук сильнее. Например, при *piano* струна скрипки колеблется очень слабо, делая очень маленькие размахи. Когда же размах струны силен (амплитуда ее велика), то и звук получается сильный, громкий. Нарастание интенсивности звука и есть известное музыкантам *crescendo*, ослабление же – *diminuendo*.

Рис. тоны жап



Звуки всех музыкальных инструментов, так же как и человеческого голоса, имеют

каждый свою определенную окраску, свои характерные особенности звучания, отличающие их один от другого. Эта окраска звука называется его **тембром**.



Сущность тембра заключается в следующем: звуки всех музыкальных инструментов представляют собой совокупность отдельных простых тонов, т.е. тонов, не поддающихся дальнейшему разложению. Самый низкий из них в данном звуке называется основным. Он и определяет высоту всего сложного звука. Все же более высокие составные части звука называются по отношению к основному его тону **обертонами**, или **гармониками**. Таким образом, тембр звука зависит от отдельных простых тонов, входящих в его состав, и от взаимного отношения, которое существует между этими тонами, с точки зрения их расположения и интенсивности.

Сила и преобладание тех или иных обертонов в разных звуках бывают различны, и это обстоятельство и придает каждому отдельному звуку присущую ему характерную окраску, или тембр. Происхождение обертонов объясняется тем, что всякое способное к звучанию тело, выведенное из состояния равновесия, колеблется не только целиком, но и отдельными своими отрезками (рис. 3 и 4). Каждый звучащий отрезок колеблющегося тела имеет свою форму колебания, соответствующую простому тону; сливаясь при

совместном звучании, отдельные тоны дают общую форму колебания, которая уже и определяет тембр данного звука.

Форма простого колебания, дающего основной тон данного звука, графически изображается в виде так называемой синусоидальной кривой, подъемы которой и впадины симметричны, одинаковой ширины и плавно, постепенно закруглены (рис. 5, *A* и *B*). Кривые обертонов, также являющихся простыми тонами, представляют такие же формы волн, столь же симметричные, но меньшие по длине. Несколько простых колебаний, будучи сложены вместе, дают уже не простую симметрическую кривую (синусоиду), а сложную, которая и является графическим изображением тембра данного звука как сложного акустического явления (рис. 5, *C*).

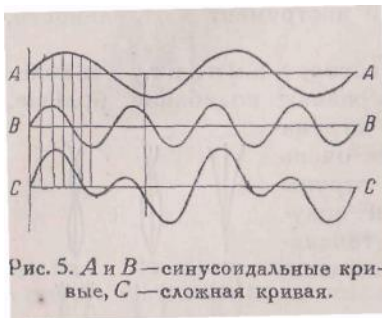


Рис. 5. *A* и *B* — синусоидальные кривые, *C* — сложная кривая.

Входящие в состав звука обертоны находятся не в случайных, а в определенных (гармонических) отношениях между собой и к своему основному тону, а именно: число их колебаний в 2, 3, 4, 5 и т. д. раз больше числа колебаний основного тона. Так, например, к звуку *C* обертоны по числу колебаний будут следующие:

1-й обертон — октава <i>c</i>	в 2	раза больше колебаний
2-й " — ее квинта <i>g</i>	в 3	" " "
3-й " — двойная октава <i>c'</i>	в 4	" " "
4-й " — ее терция <i>e'</i>	в 5	" " " и т. д.

Входящие в состав звука простые тоны называются еще его **частичными тонами**. В этом случае первым частичным тоном считают основной тон, 1-й обертон — 2-м частичным тоном и т. д. (рис. 6).

Гармонические обертоны составляют необходимую принадлежность всякого музыкального звука. Наибольшим количеством гармонических обертонов обладает человеческий голос (*Гельмгольц*), почему он и представляет самый совершенный „музыкальный инструмент“.



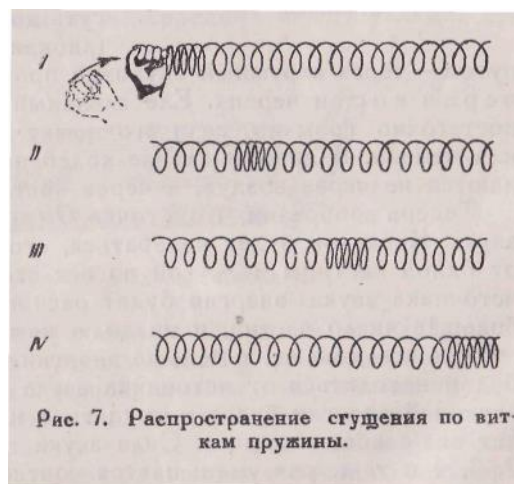
Рис. 6. Обертоны.

Звук распространяется в пространстве посредством упругой среды, чаще всего посредством воздуха. Звучащее тело в момент своего колебательного движения вовлекает в него и соседние частицы воздуха. Благодаря этому те из частиц, которые находятся впереди движения звучащего тела, отталкиваются им, и в слое воздуха оказывается таких частиц больше, т.е. плотность воздуха

здесь увеличивается. Сжатый воздух, внутри которого давление больше, чем в окружающем пространстве, стремится расшириться.

Это же самое происходит в том уплотненном слое воздуха, который образуется вследствие начального воздушного толчка. В нем имеется избыток давления, и молекулы поэтому стремятся разойтись во все стороны. Часть молекул отойдет назад, другая же часть устремится, вследствие все того же избытка давления, вперед. Там, где только что был избыток давления и где молекулы были уплотнены, молекул будет уже меньше, чем это должно быть в норме; следовательно, и давление будет меньше нормального. Теперь в этом месте уже окажется слой разреженного воздуха. Те молекулы воздуха, которые, уходя от избытка давления, продвинулись вперед, создадут такое же уплотнение воздуха еще дальше. Слой сжатого воздуха как будто побежит во все стороны. Так возникают в воздухе звуковые волны. Уплотнение воздуха при образовании звука можно сравнить со сближившимися между собою витками пружины, по которой ударили кулаком (рис. 7).

Чем быстрее колеблется тело, тем чаще воздух получает толчки, и звуковые волны становятся более короткими; чем реже колебания, тем волны длиннее. Таким образом, движение воздуха при распространении звука тоже колебательное, т.е. частицы воздуха все время остаются на своем месте, совершая вокруг него больших или меньших размеров колебания.



Каждая отдельная звуковая волна получается от одного полного колебания. Сколько в секунду совершается колебаний звучащего предмета, столько же пойдет от него в каждую секунду сгущений и сопутствующих им разрежений воздуха. Благодаря этому звуковые воздушные волны, несущие звуки от разных звуковых источников, далеко не одинаковы. В самом деле, камертон с очень высоким тоном, в секунду делающий, например, 1000 колебаний, пошлет в секунду 1000 волн, с. большой быстротой следующих друг за другом. Другой камертон с низким тоном, например, в 100 колебаний в секунду, пошлет только 100 волн, которые, само собою разумеется, пойдут в 10 раз реже.

Но что это значит — „волны идут чаще" или „реже"? Эту же самую мысль можно передать другими словами так: расстояния между сгущениями (т.е. то, что называется „длиной волны") в одном случае в 10 раз меньше, чем в другом. Обычно в физике так

и говорят: *источник низкого звука посылает всегда волны большей длины, чем источник высокого звука.*

Для примера приведем несколько данных, которые показывают, какова зависимость длины звуковой волны от числа колебаний в секунду. Так, низкий голос (бас) посылает от себя волны длиной приблизительно от 5 до 0.5 метра, а высокий (сопрано) может быть источником звуковых волн с длиной приблизительно от 1 метра и всего только до 32 сантиметров. Таким же образом, как и через воздух, происходит распространение звука в твердых телах, например, в длинном металлическом пруте: представляя себе данное тело разбитым на ряд мельчайших частиц (молекул), можно предположить, что молекулы то уплотняются, то разрежаются под действием вибрирующего источника звука. Между прочим, этим объясняется тот факт, что звуки могут доходить до внутреннего уха (**лабиринта**) не только этим обычным путем – через наружный слуховой проход, но и передаваться также через кости черепа. Если слышимый звук камертона становится достаточно громким, если его ножку приставить к зубам, ко лбу или темени. В данном случае колебания ножек камертона передаются не через воздух, а через кости головы.

Теперь вообразим, что в точке 0 (рис. 8) у нас помещен источник звука. Когда он будет колебаться, его энергия будет передаваться от одной частицы к другой во все стороны. По мере удаления от источника звука энергия будет распределяться на все большее и большее число частиц, и на долю каждой частицы будет приходиться все меньше и меньше энергии. Поэтому, чем дальше мы будем находиться от источника звука 0, тем меньшее количество звуковой энергии будет поступать в наше ухо, а потому звук будет все слабее и слабее. Сила звука с увеличением расстояния в 2, 3, 4 и т. д. раз уменьшается соответственно в четыре, в девять, в шестнадцать и т. д. раз, т. е. сила звука изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния от источника звука.

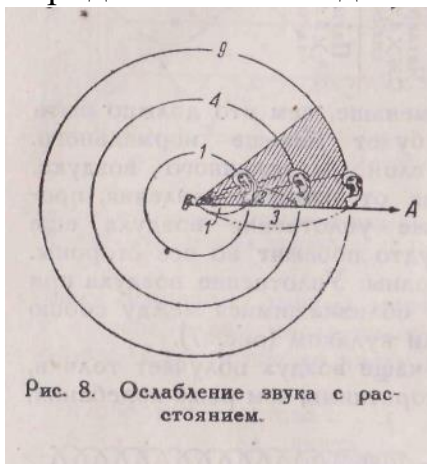


Рис. 8. Ослабление звука с расстоянием.

Стоячие волны образуются как результат столкновения двух волн, идущих друг к другу навстречу. Проще всего получить их при отражении волны. Возьмем в руки один конец веревки (еще лучше – резиновой трубки), закрепленной неподвижно другим своим концом (рис. 9). Встряхнем рукой конец веревки; тогда по веревке будут передаваться



Рис. 9. Стоячие волны.

колебания, и по ней побежит волна. Такая волна называется **бегущей**, или **проходящей**. Волна дойдет до закрепленного конца, отразится здесь и пойдет обратно (**отраженная волна**).

Если мы будем непрерывно колебать рукой конец веревки, то одна волна будет следовать за другой. Волны бегущие соединяются с волнами отраженными и образуют стоячую волну. Веревка будет занимать последовательно все положения между крайними положениями а, а, а — б, б, б.

Некоторые точки (1, 2, 3) на веревке будут всегда оставаться неподвижными; такие точки называются узлами. Чем чаще будут колебания веревки, тем больше будет узлов. Вся веревка разбивается узлами на несколько одинаковых колеблющихся частей. В то время как один из этих участков идет вверх (горб), соседний участок отклоняется вниз (впадина). Совокупность горба и впадины называется волной.

Каждый участок (горб или впадина) составляет пол волны. Итак, расстояние между двумя узлами равняется половине длины волны. Наибольшие отклонения веревки будут обнаруживаться и точках а, а ... б, б..., лежащих на середине между узлами; эти точки называются пучностями.



Стоячие волны в воздухе можно обнаружить на следующем опыте. Возьмем стеклянную трубку, закрытую с одного конца (рис. 10), насыплем в нее небольшой слой сухих мелких пробочных опилок, а еще лучше – порошка ликоподия (детской присыпки). образуем теперь перед открытым концом трубки сильный высокий звук, например, свистком). В трубке образуются стоячие волны: порошок в пучностях встряхивается, в узлах же останется в покое, и в результате получаются пылевые фигуры, по которым можно судить о длине стоячих волн.

Способное к звучанию упругое тело воспринимает колебания, приносимые ему волнами звучащего тела, и само начинает колебаться под их влиянием, если период колебаний, иначе говоря, длина приносимых извне звуковых волн, вполне совпадает с периодом свойственных данному телу колебаний.

Явление это называется резонансом. Так, например, если держать звучащий камертон над узкой трубкой, объем воздуха в которой может быть произвольно изменен при помощи столба воды, то в том случае, когда уровень воды ограничит такой объем воздуха, который, колеблясь самостоятельно (например, если дуть

над трубкой), способен дать звук той же высоты, звук камертона значительно усилится. То же произойдет, если вместо трубки взять деревянный ящик, открытый с одной боковой стороны и объем воздуха которого способен совершать столько же колебаний, сколько и камертон в данную единицу времени.

Точно так же струны любого струнного музыкального инструмента отзываются на любой одинаковый с ними по высоте звук, изданный другим источником звука.

Имеется еще и такой вид резонанса, когда тело начинает вибрировать (колебаться) под влиянием звуков различной высоты (т.е. под влиянием звуков, не совпадающих с его собственным периодом колебаний). В таком случае слабо звучащее тело, будучи соединено с большими поверхностями, которые под влиянием звучащего тела сами начинают совершать такие же колебания и этим сообщают движение большим массам воздуха, обнаруживает значительно более сильное звучание. Так, например, слабо звучащий камертон, слышимый только у самого уха, начинает звучать сильно, если его поставить на стол. Волокна дерева приходят в вибрацию, которая передается воздуху; отсюда и усиление звука камертона, который становится слышимым на значительном расстоянии от уха. То же происходит и со струной, натянутой между металлическими гвоздями, вбитыми в стену. Если стена деревянная (или же струна приведена в соединение с каким-нибудь резонатором), то звук сразу резко усиливается.

По принципу резонаторов, где резонируют отдельные объемы воздуха, Гельмгольцем устроены особой конструкции резонаторы, называемые его именем (рис. 11). Они имеют шарообразную форму, делаются из стекла или латуни; у них два отверстия: одно

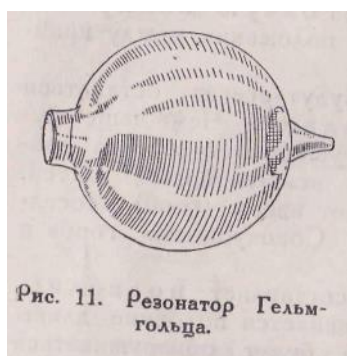


Рис. 11. Резонатор Гельмгольца.

узкое, конической формы – вкладывается в ухо; второе, более широкое, цилиндрической формы; через него звуковая волна поступает в резонатор. Продувая воздушную струю около широкого отверстия такого резонатора, мы услышим определенной высоты тон; это и будет свойственный данному резонатору тон, или так называемый собственный его тон. Если этот самый тон издается каким-нибудь инструментом, резонатор будет на него отзываться. Из состава сложных звуков резонатор Гельмгольца будет выбирать лишь свой тон и отзываться только на него: этим путем можно проанализировать звук и определить, есть ли в его составе тон резонатора или нет.

Чтобы подойти к решению вопроса о сущности явления резонанса, попытаемся сначала ответить на более простой вопрос: почему натянутая струна совершает колебания определенной

частоты. Она совершает определенное число колебаний и секунду потому, что она обладает определенными силами упругости и определенной инерцией. Если у двух струн одинаковая инерция, но разная упругость (например, одна струна натянута сильнее, а другая слабее), то они будут совершать свои колебания с разной частотой. Точно так же, если силы упругости двух струн одинаковы, а их массы (а стало быть, и инерция) различны, то число колебаний в секунду у них также будет неодинаково.

Точно так же и масса воздуха, которая заключена внутри резонатора, тоже обладает определенной инерцией и определенной упругостью, которые придают ей способность приходить в колебания только одной определенной частоты; говоря про такие колебания избранной частоты, с которой они совершаются у струны, камертона, у ограниченной стенками массы воздуха, их называют **собственными колебаниями** этого камертона, массы воздуха и т.д.

Предположим, что в нашем распоряжении имеется некая масса воздуха, заключенная в сосуд. Эта масса воздуха, в зависимости от размеров и формы сосуда и, кроме того, от величины его отверстия, может совершать собственные колебания, например 1000 раз в секунду. Представим себе, что до этого резонатора доходят такие акустические волны, частота которых та же самая, что и частота собственных колебаний воздуха в сосуде (резонаторе), т.е. что в каждую секунду к нему придет тоже ровно 1000 волн.

Подтолкнутые первой волной частицы воздуха, заключенного в сосуде (резонаторе) начнут совершать свои колебания с определенной тенденцией сделать в секунду 1000 колебаний. Но так как в секунду подходит к резонатору столько же волн, то каждая из них подтолкнет воздушные частицы, находящиеся внутри резонатора, в полном ритме с их собственными колебаниями. Таким образом, колебания, доходящие к резонатору от постороннего источника звука, совпадут с его, резонатора, собственными колебаниями, и, сложившись одни с другими, вызовут значительно большие размахи воздушных частиц, а это значительно усилит звук в резонаторе.

Не то будет, конечно, если издастся звук иного тона (иной высоты), чем тот звук, который может издавать сам резонатор. В таком случае какие-нибудь из двух складывающихся колебаний – либо те, которые принесены волнами со стороны, либо его, резонатора, собственные колебания, будут совершаться чаще других. Тогда получится разницей между подталкиваниями воздушного объема резонатора воздушными волнами, идущими извне, и его собственными вибрациями, в результате чего

воздушный объем резонатора раскачаться не сможет и звука не даст.

В отношении резонанса применяются еще понятия **острый** резонанс и **неострый** резонанс.

Под первым термином подразумевается следующее: если какой-нибудь резонатор, отвечающий, положим, на частоту в 200 колебаний, будет все же отзываться, хотя и слабее, на частоты, несколько отличающиеся от указанной, т.е. если, например, он откликнется и на 160 и на 240 колебаний, то такой резонанс называется *неострым*.

Но если резонатор отзывается на 200 колебаний и совсем не реагирует на тона, даже очень близкие по частоте, например, ни на 205, ни на 195 колебаний, то говорят, что это случай очень *острого* резонанса.

Чтобы понять, чем обуславливается острота резонанса, надо мысленно проследить за взаимоотношением тех двух видов вибраций – собственных колебаний резонатора и колебаний, принесенных к нему извне, – сложением которых и создается резонанс.

Представим себе сначала такой случай: собственные колебания какого-либо резонатора очень быстро исчезают; если их не поддерживать, то спустя одно, самое большее – два колебания, они уже прекращаются или, как про них говорят, затухают. Про такие резонаторы говорят, что они имеют большой декремент затухания.

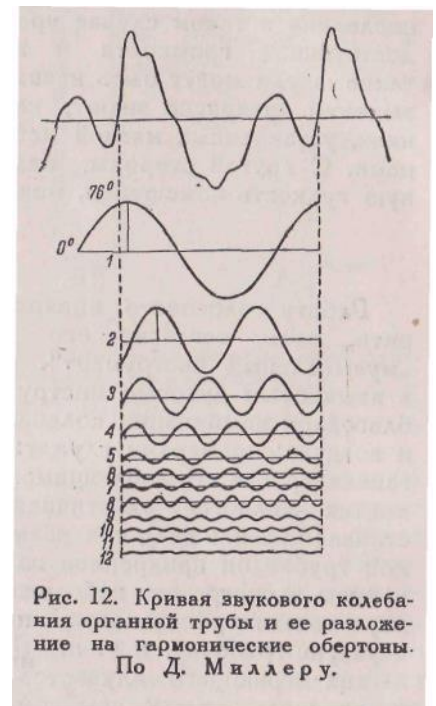
Как будет реагировать такой резонатор на какие-нибудь воздушные звуковые волны, дошедшие до него хотя бы, например, от голосовых связок певца? Придет ли он в колебание только в том случае, когда частота волны и его собственная частота одинаковы, или для его дрожаний это условие не обязательно? Правильным будет, конечно, второе утверждение: он, будет колебаться под действием волн всякой частоты, потому что для него безразлично, через какие промежутки времени он будет получать толчки от проходящих к нему звуковых волн. В самом деле, к тому времени, когда до резонатора дойдет второй воздушный толчок, его собственные колебания уже затухнут и не окажут никакого препятствия возникновению второго колебания. То же самое будет и со всеми последующими воздушными толчками.

Совсем не так будет происходить дело с тем резонатором, у которого собственные колебания могут длиться порядочное время – который обладает малым затуханием или малым декрементом затухания. От первого же воздушного толчка у такого резонатора начнутся собственные колебания. Если доходящие до него воздушные толчки идут с иной частотой, нежели совершаются его собственные колебания, то второй воздушный толчок не попадет в

такт со все еще продолжающимися собственными колебаниями резонатора – с его вторым по счету собственным колебанием. Значит, эти движения будут мешать одно другому, в результате чего не будет вовсе никакого движения, и такой резонатор на колебания не откликнется вовсе. Отсюда можно вывести следующее: *если собственные колебания резонатора продолжительны – долго не затухают, то он обладает острым резонансом и не откликается даже на те звуки, которые, хотя бы совсем ничтожно, отличаются по высоте от его собственного тона. Чем скорее затухают его собственные колебания, тем менее острым резонансом он обладает. И, наконец, если затухание резонатора очень велико, т. е. собственные колебания его прекращаются тотчас же по своем возникновении, то этот резонатор, в сущности говоря, не имеет права называться резонатором в полном смысле этого понятия, потому что он приходит в колебание под влиянием звуков любой высоты.*

Более сложным, нежели способ разложения звука при помощи резонаторов Гельмгольца, но зато очень тонким, является метод разложения звука на основании так называемой теоремы Фурье; при помощи этой теоремы каждое периодическое колебание сложной формы может быть разложено на ряд простых (гармонических) колебаний (обертонов), амплитуды и частоты которых определяют качество тембра.

При известной тренировке можно научиться различать (дифференцировать) на слух гармонические обертоны, входящие в состав сложного тембра, конечно, если они не очень слабы и не замаскированы более сильными. Некоторые музыканты выработали в себе эту способность в сильной степени. На рис. 12 приведена кривая звукового колебания органной трубы и ее разложение на ряд гармонических обертонов вплоть до 12-го. Эти обертоны могут быть поочередно выделены слухом, если на них концентрировать внимание. Для такой концентрации внимания достаточно, например, взять коротко на рояле (или другом инструменте) тон, соответствующий искомому обертону. Это напоминание легко позволяет заметить искомый обертон в общей звуковой массе.



Отражение звука в своих законах аналогично этому явлению в области света. Звуковая волна или часть ее, распространяющаяся в прямом направлении (по аналогии со светом, назовем ее

звуковым лучом), встречая на своем пути какую-либо поверхность, отражается от нее, отбрасывается ею, подобно тому, как снеговой луч зеркалом, причем угол падения равен углу отражения. На применении этого закона основано устройство рупоров и слуховых труб, которые отражают звуковые лучи, в рупорах, направляя их параллельно друг другу, т. е. препятствуя возможности рассеяться, в слуховых же трубах, собирая в одной точке.

В закрытых помещениях (комнатах и залах) звуковые волны не могут уйти дальше стен: большая часть их отражается от стен и остается в том же помещении. Вследствие этого звуки в закрытых помещениях звучат громче и дольше слышны, чем на открытом воздухе.

Это явление, обычно неправильно называемое резонансом, никакого отношения к явлению резонанса не имеет. Хорошая акустика помещений зависит только от так называемой **реверберации**, или **отзвука**, имеющих в своей основе отражение звука и являющихся коротким эхо. Искусственное уменьшение реверберации отрицательно влияет на звуки, так как последние в таком случае чрезвычайно быстро гаснут и не имеют достаточной громкости и ясности. В музыкальном отношении такие звуки могут быть названы бледными, мертвыми. Певцы и музыканты прекрасно знают, как трудно петь или играть в помещениях, уставленных мягкой мебелью, завешанных порттьерами и коврами. С другой стороны, излишняя реверберация создает известную гулкость помещения, мешающую ясности звука и слова.

Работу голосового аппарата лучше всего можно себе представить, если, согласно его структуре, рассматривать его как „музыкальный инструмент“. Голосовой аппарат обычно относят к язычковым духовым инструментам, у которых звук получается благодаря комбинации колебаний упругого твердого тела – язычка и воздуха; примерами служат: кларнет, фагот, гобой, язычковая органная трубка. Колеблющимся твердым телом в такого рода инструментах является эластичная металлическая или камышевая пластинка (одна или две), так называемый язычок. В кларнете и в органной трубке он прикреплен на одном конце и вибрирует свободным концом в отверстии небольшой рамки; в гобое язычок состоит из двух тонких тростниковых пластинок, вставленных одним концом в узкую трубочку, и т. п. В инструмент при помощи мехов или легких играющего вдувается струя воздуха, стремящаяся выйти через щель между язычком и рамкой или между двумя пластинками язычка. Под давлением потока воздуха язычок начинает колебаться, периодически закрывает щель и останавливает воздушную струю. Получается звук определенной высоты. У некоторых инструментов можно регулировать высоту

тона путем изменения длины язычка при помощи специального приспособления. Металлическую пластинку, служащую в таких инструментах язычком, можно заменить эластичной мембраной, например, резиновой пластинкой или животной перепонкой.

Подобный „инструмент" с мембранообразным язычком представляет собою и человеческий голосовой аппарат. Роль мехов в нем играют легкие; мембранообразный язычок – голосовые связки, а функцию надставной трубки (резонатора) выполняет верхний отрезок дыхательных путей, состоящий из полостей рта и носа. Таким образом, оказывается, что в человеческом голосовом аппарате имеются налицо все части для функционирования его как язычкового духового инструмента (рис.13).

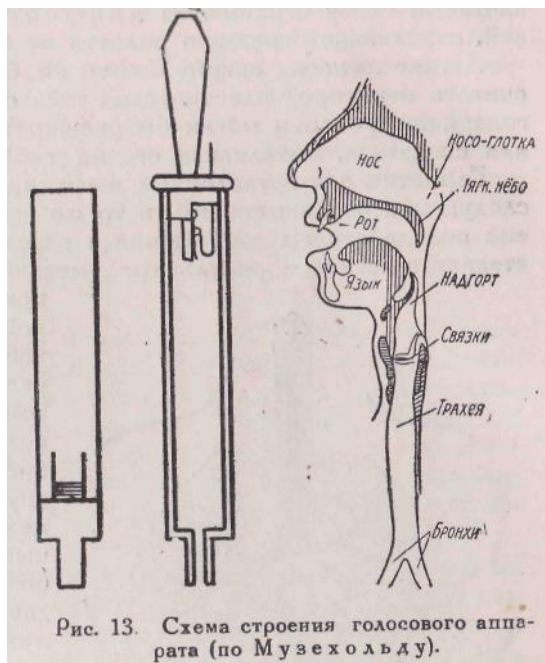


Рис. 13. Схема строения голосового аппарата (по Музехольду).

И все же аналогия между голосовым аппаратом человека и духовыми инструментами с язычками скорее внешнего, чем внутреннего характера, так как звуковой процесс в них протекает различно. Так, в духовых инструментах, например в органной трубке, высота звука определяется главным образом воздушным объемом резонирующей ее части, а вибрации язычка уже приспособляются к ее вибрациям, или, говоря в общем, вибрации язычка и резонирующего воздуха взаимно приспособляются друг к другу.

В человеческом же голосовом аппарате высота звука устанавливается исключительно голосовыми связками, а вышерасположенные резонаторные полости, как их обыкновенно называют, на высоту звука никакого влияния не оказывают.

Попытки установить некоторое влияние надставной трубки на высоту издаваемого голосовыми связками звука оказались несостоятельными. Надставной трубке, как резонатору, в акустическом процессе, имеющем место в голосовом аппарате, принадлежит совсем особая роль, в связи с тем, что в ротовой полости звук голоса приобретает окраску гласной и что человеческий голос органически связан со словом.

Легкие. Функцию мехов в голосовом аппарате выполняют **легкие** (рис. 14,4). Они представляют собою губкообразный орган, по

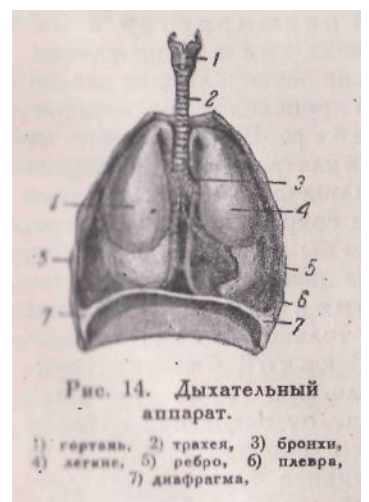
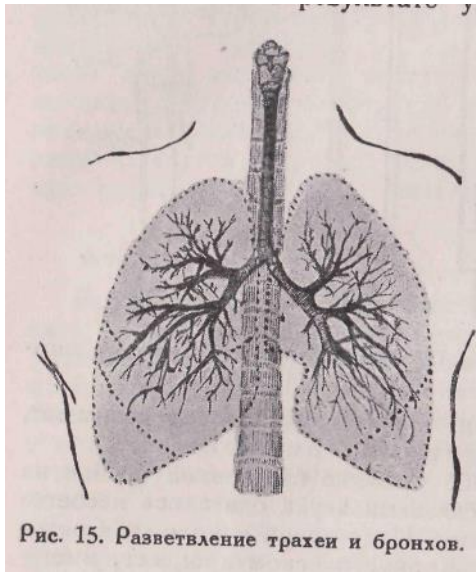


Рис. 14. Дыхательный аппарат.

1) гортань, 2) трахея, 3) бронхи, 4) легкие, 5) ребро, 6) плевра, 7) диафрагма.

форме похожий на две трехгранные пирамиды, состоящие из мельчайших пузырьков, или **альвеол**. Стенки этих пузырьков очень тонки и эластичны. В них помещается сеть кровеносных сосудов. Здесь-то и происходит обмен газов между кровью и вдыхаемым воздухом. Каждый пузырек сообщается с истоками мельчайших трубочек – **бронхиол**, которые, сливаясь, образуют **бронхи**, переходящие затем в **трахею**, оканчивающуюся **гортанью** (рис. 15), где расположены **голосовые связки**. Легкие, заключены в **грудной клетке**, а снизу ограничены **диафрагмой**, мышечной перегородкой, отделяющей грудную полость от брюшной (рис. 14,7).



Легкие лишены какой бы то ни было активности (если не считать некоторой эластической тяги самой легочной ткани), благодаря которой они могли бы расширяться, вбирая в себя воздух, или спадаться, выталкивая его из себя.

Герметически вставленные в грудную клетку, легкие пассивно следуют за ее движениями, в то же время, изменяясь в своем объеме под действием сокращения и расслабления диафрагмы. Воздух втекает в легкие в результате уменьшения внутреннего давления при их расширении. При спокойном выдохе воздух вытесняется из легких в результате расслабления дыхательных мышц. При активном выдохе воздух выталкивается сокращением ряда мышц, опускающих грудную клетку (внутренние межреберные, некоторые спинные, поперечная грудная), и в большей степени благодаря давлению брюшного пресса, выжимающего воздух из легких, при постепенном расслаблении и поднятии вверх диафрагмы.

Легкие могут расширяться во всех направлениях. При поднятии грудной кости грудная клетка расширяется в переднезаднем направлении, в этом же направлении, следуя за нею, расширяются и легкие; расширение легких в поперечном направлении происходит при расширении грудной клетки путем поднятия ребер. В зависимости от того, в какой преимущественно части грудной клетки происходит такое расширение, будут раздаваться и легкие: в области нижних, средних или верхних ребер. Купол диафрагмы при ее сокращении опускается, вследствие чего легкое удлиняется. В каком бы направлении легкие, следуя за расширением грудной клетки и за движениями диафрагмы, ни расширялись, они одновременно изменяют свой объем и в других направлениях. Вопрос только в степени

расширения легких в том или ином участке. В какой бы части грудной клетки ни произошло расширение легких, в ее движениях участвует и диафрагма. Чем выше от основания грудной клетки происходит расширение легких, тем меньшее участие принимает диафрагма, или, наоборот, чем активнее будет работа диафрагмы, тем активнее будет расширяться легкое в близлежащих к ней отрезках. Как частота и глубина дыхательных движений, так и различные формы расширения легких при дыхании, или, иначе говоря, вид или тип дыхания, находятся в зависимости от целого ряда условий: температуры воздуха, климата, положения тела, труда, конституциональных особенностей, возрастных и половых отличий, социально-бытовых условий, состояния здоровья, психики и т. д. Более сложными становятся формы дыхания при выполнении легкими функции мехов голосового аппарата.

Дыхание в жизни есть акт непроизвольный, рефлекторный, но вместе с тем все же могущий до некоторой степени быть подчиненным волевому импульсу (задержка дыхания, искусственное учащение дыхания, регулирование дыхания при речи и пении и т. д.). Дыхание состоит из двух неравномерных фаз: более кратковременного – вдоха и более длительного – выдоха, разделенных кратковременным покоем.

Количество воздуха, которое можно выдохнуть после глубокого вдоха, составляет 3500-4500 куб. см. Это же количество может быть использовано для форсированной фонации. При процессе спокойного дыхания вдыхается и выдыхается обычно лишь 500 куб. см. дополнительного воздуха. Примерно такое же количество может быть форсированно выдохнуто по окончании нормального выдоха (запасный воздух). После этого в легких все же остается еще около 1000 куб. см остаточного воздуха.

Давление в трахее при спокойном дыхании меняется всего на +1 см. водяного столба, при фонации оно достигает до 20 см. При форсированной фонации у певцов и при крике, особенно на высоких нотах, вероятно, получаются большие величины давления, но надежных данных и этом отношении не имеется. Произвести точные измерения очень трудно, так как единственные пути для этого – разрез трахеи (трахеотомия) и вставление специальной капсулы – для выяснения давления воздуха в трахее при пении неприменимы.

Расход воздуха при пении составляет 50-100 куб. см в секунду. При фальцете связки не смыкаются плотно, и расход воздуха больше, чем при грудном голосе, где имеет место плотное смыкание связок. Обученный певец достигает более экономного расхода воздуха.

Стенлей и Шелдон¹ показывают, что при обычном непоставленном голосе расход дыхания растет с силой звука примерно так: при пиано – 100, при средней силе – 200, при форте – 300 куб. см в секунду. Обученный же певец дает почти обратную картину: при пиано – 400, при средней силе – 100 и при форте – 200 куб. см в секунду.

Зная величину расхода воздуха в секунду и давление в трахее, можно подсчитать мощность (энергию), затрачиваемую на голосообразование.

Рисс², экспериментировавший в этой области в связи с устройством искусственной гортани, находит при фонации длительной гласной со средней силой расход воздуха 125 куб. см. в секунду и давление в 4 мм ртутного столба.

По теории, развитой Работновым³, в процессе выдоха большую роль играет сокращение произвольной гладкой мускулатуры бронхов при пении, так как,

согласно его теории, этим моментом главным образом определяется плавность выдоха, столь необходимая при пении.

Из

легочных альвеол выдыхаемый воздух по системе трубок, бронхиол и бронхов поступает в общую трубку – трахею, а затем гортань; при обыкновенном выдохе (когда голосовая щель открыта) воздушная струя беззвучно через гортань поступает в рот и выходит наружу;

при речи и пении (когда голосовая щель закрыта) производит звук.

Тем обстоятельством, что гортань

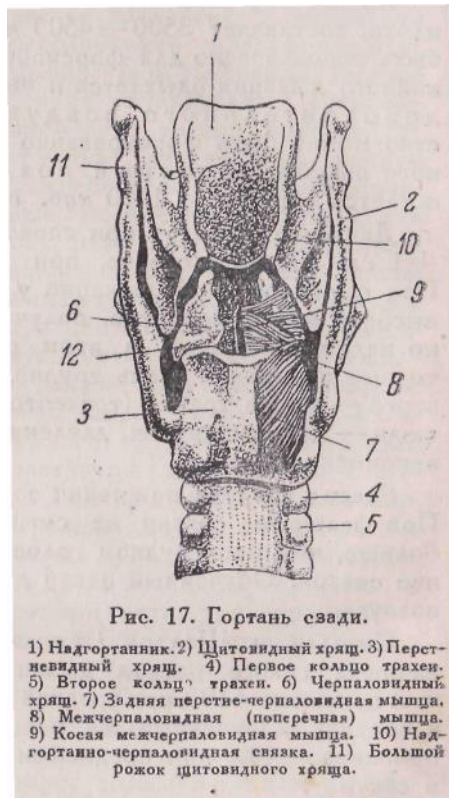


Рис. 17. Гортань сзади.

- 1) Надгортанник. 2) Щитовидный хрящ. 3) Перстневидный хрящ. 4) Первое кольцо трахеи. 5) Второе кольцо трахеи. 6) Черпаловидный хрящ. 7) Задняя перстне-черпаловидная мышца. 8) Межчерпаловидная (поперечная) мышца. 9) Косая межчерпаловидная мышца. 10) Надгортанно-черпаловидная связка. 11) Большой рожек щитовидного хряща.

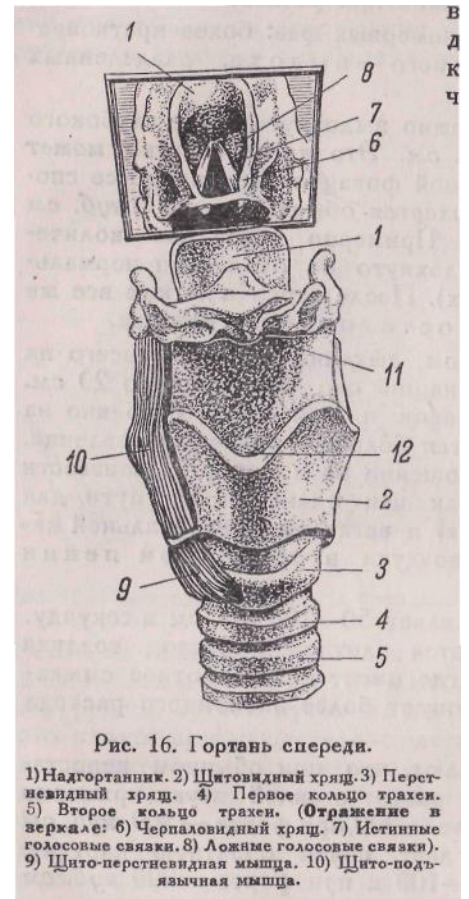


Рис. 16. Гортань спереди.

- 1) Надгортанник. 2) Щитовидный хрящ. 3) Перстневидный хрящ. 4) Первое кольцо трахеи. 5) Второе кольцо трахеи. (Отражение в зеркале: 6) Черпаловидный хрящ. 7) Истинные голосовые связки. 8) Ложные голосовые связки. 9) Щито-перстневидная мышца. 10) Щито-подъязычная мышца.

¹ D. Stanley and H. Sheldon, „Scient. American,” Dec, p. 381, 1924

² R. Riesz, „Journ. Acoust. Soc”, 1, p. 273, 1930.

³ Л.Д. Работнов, Основы физиологии и патологии голоса певцов. Музгиз, 1932

служит не только частью дыхательного органа, но и в качестве голосового инструмента, обуславливается чрезвычайная сложность ее структуры.

К тому же гортань, граничит еще с глоткой и связана с актом глотания, что еще более усложняет ее функции.

Из этого следует, что у гортани должны быть сложные приспособления, которые давали бы ей возможность выполнять свои разнообразные и тончайшие функции. Такими приспособлениями служат системы связок, суставов и мускулов, соединяющих гортань не только с ее соседними органами, но и отдельные части ее между собою. Прежде чем перейти к рассмотрению этих приспособлений, необходимо познакомиться со скелетом гортани.

Гортань состоит из трех одиночных хрящей: **гортанной крышки**, или **надгортанника**, **щитовидного** и **перстневидного хряща** и трех небольших парных хрящей: **черпаловидных**, **Санториниевых** и **Врисберговых** (последние два названы по имени исследовавших их ученых).

Ближайшим к дыхательному горлу (трахее) является перстневидный, или кольцевидный хрящ (рис. 16,3, 17,3 18,5, 19,7)

Он называется еще **основным** хрящом, потому что на нем расположен весь скелет гортани. Он напоминает кольцо с печатью; узкая полоска кольца смотрит вперед и мало чем отличается от колец дыхательного горла. Посредством связок и мускулов этот хрящ связан с нижним краем вышележащего щитовидного хряща.

Восьмиугольная пластинка кольца перстневидного хряща смотрит назад и связана внизу суставом с нижними рогами щитовидного хряща, между тем как к ее верхним углам прикреплены суставом оба черпаловидные хряща; последние представляют собою две маленькие пирамиды, каждая с двумя отростками (рис. 16,6, 17,6, 19,4). Из этих отростков два направлены вниз и кнаружи: мускульные отростки (рис. 19,7), к ним прикреплены важнейшие мускулы, открывающие и закрывающие **голосовую щель**, и два кверху и вперед: это **голосовые отростки**, к которым прикрепляются задние концы **голосовых связок**, или иначе – **голосовых губ**. Черпаловидные



Рис. 18. Гортань (передняя половина при рассмотрении ее сзади).
1) Надгортанник. 2) Ложные голосовые связки. 3) Истинные голосовые связки.
4) Щитовидный хрящ. 5) Перстневидный хрящ. 6) Кольца трахеи.

хрящи называются также *устанавливающими* хрящами, потому что от их положения зависит открывание и закрывание голосовой щели. Если смотреть на гортань спереди, то над перстневидным хрящом лежит щитовидный, составляющий основную массу гортани и защищающий ее, действительно, как щит. К внутренней поверхности щитовидного хряща, приблизительно по его середине, прикреплены передние концы голосовых связок, которые оказываются таким образом протянутыми между щитовидными и черпаловидными хрящами. По своему назначению щитовидный хрящ называется *натягивающим* хрящом, потому что его движение по направлению к перстневидному хрящу натягивает голосовые связки. По мнению некоторых исследователей, при напряжении голосовых связок неподвижным остается щитовидный хрящ, перстневидный же поднимается кверху по направлению к щитовидному.

Щитовидный хрящ состоит из двух почти четырехугольных хрящевых пластинок, скрещивающихся по средней линии шеи почти под прямым углом (рис. 16,2. 17,2, 18,4, 19,3). У мужчин этот угол равен 90°, у женщин – 120°. Это место обыкновенно называется Адамовым яблоком; Адамовым потому, что оно явственно заметно только на мужской шее. Именно тупой угол женского щитовидного хряща, большая округленность и полнота женской шеи не дают гортани так резко выступать, как у мужчин.

Гортанная крышка, надгортанник, опирается своим острым концом в верхний угол щитовидного хряща, верхним краем свободно смотрит в глотку, а наружным краем соединяется с корнем языка (рис. 16,1, 17,1, 18,1, 19,1)

Гортань лежит по середине шеи, между корнем языка и дыхательным горлом, приблизительно на высоте от 3-го до 6-го шейного позвонка, почти под самой кожей. По бокам гортани, отчасти ее покрывая, расположен ряд мускулов, осуществляющих возможность свободного ее движения как вверх, так и вниз. Мышцы эти: **щитогрудинная**, прикрепляющаяся верхним концом к щитовидному хрящу, а нижним к грудице, **грудинно - подъязычная** (между грудной и подъязычной костью) — опускает гортань в целом, и **щитоподъязычная** (между щитовидным хрящом и подъязычной костью, рис. 16,10) — поднимает гортань.

Весь остов гортани заключен в упругую перепонку, образующую в некоторых местах особые связки.

Эта перепонка, в свою очередь, выложена снаружи красной слизистой оболочкой, подобной той, которой выложена полость рта и носа. Из образуемых упругой перепонкой связок наибольшее значение имеют **истинные голосовые связки**, проходящие в виде двух белых тяжей приблизительно через середину гортани. Они берут начало в переднем углу щитовидного хряща, у небольшого

хрящевого нароста, где обе вместе прикреплены совершенно неподвижно, направляются кзади и прикрепляются там, как уже сказано выше, к обоим черпаловидным хрящам, которые приводят их в движение. Над каждой истинной голосовой связкой помещается небольшой мешочек – **Морганиев желудочек** (рис.25,а), в слизистой оболочке которого расположен ряд желез, увлажняющих и смягчающих слизистую оболочку голосовых связок. Морганиевы желудочки отделяют истинные голосовые связки от так называемых **ложных голосовых связок**, представляющих собой две складки слизистой оболочки, протянутые в том же направлении, как и истинные голосовые связки, но расположенные несколько выше (рис. 16,8, 18,2, 22,2 25,2)

Ложные связки прямого отношения к голосу не имеют, но в некоторых случаях все же принимают участие в голосообразовании – именно тогда, когда истинные голосовые связки почему-либо не функционируют, или при функциональных расстройствах голоса. Голосовые связки суть, однако, лишь эластические перепонки, покрывающие лежащие под ними вокальные (голосовые), или, иначе, **щиточерпаловидные мышцы**, крепко с ними спаянные. Эти мышцы, как это видно из их названия, прикрепляются там же, где и покрывающие их связки, т.е. к внутреннему углу щитовидного хряща и к голосовым отросткам черпаловидных хрящей. Таким образом, название голосовые связки неточно определяет их структуру. Поэтому в последнее время их называют также **голосовыми губами** (Музехольд).

В виду необычайной тонкости и сложности работы голосовых связок при звукообразовании включенные в них голосовые мышцы устроены очень своеобразно и чрезвычайно сложно.

Голосовые мускулы отличаются от всех других мускулов человеческого тела тем, что в глубине их начинается и кончается большое количество мускульных волокон, причем волокна идут в самых разнообразных направлениях: горизонтальном, вертикальном и косом. Благодаря такой структуре осуществляется возможность, при частичном сокращении отдельных волокон, бесконечного разнообразия форм сокращения и внутреннего напряжения голосовых связок. При сокращении отдельных пучков мышечных волокон могут колебаться (звучать) отдельные отрезки голосовых связок, подобно тому, как это имеет место при прижатии пальцем струны скрипки. Благодаря косвенному направлению отдельных пучков, поскольку они действуют самостоятельно, голосовой мускул может расслабляться в отдельных частях, в то время как другие, части будут сохранять свое напряжение, и т. д. Не остается без влияния на свойства

колебаний голосовых губ и наличие эластических волокон в голосовых связках.

Для других наиболее важных мышц гортани, имеющих прямое отношение к голосу, надо отметить мышцы: 1) *открывающие голосовую щель*, 2) *закрывающие голосовую щель* и 3) *натягивающие или напрягающие голосовые связки* (впрочем, мускулы, напрягающие голосовые связки, в известном смысле относятся также к закрывающим голосовую щель).

К первым относится мускул, соединяющий черпаловидный хрящ с перстневидным, расположенный сзади, так и называющийся **черпало-перстневидным задним**; это наиболее мощная из всех внутренних мышц гортани (рис. 17,7)

Ко вторым, т. е. закрывающим голосовую щель, относятся:

1) мускул между черпаловидным и перстневидным хрящами, но расположенный сбоку, так называемый **черпало-перстневидный боковой**;

2) мускул, соединяющий сзади оба черпала, так называемый **поперечный**, или **межчерпаловидный** (рис. 17,8), и расположенный на нем перекрестный, или кривой (рис. 17,9). Наконец, натягивает голосовые связки мускул, соединяющий перстневидный и щитовидный хрящи, так называемый перстне-щитовидный, или передний мускул (рис. 16,9, 19,6)

Нервами гортань снабжается от блуждающего нерва через посредство его ветвей — **верхнегортанного** и **нижнегортанного**, или **возвратного** нервов. Верхнегортанный нерв — чувствительный, только его наружная ветвь представляет собой двигательный нерв, иннервирующий единственный мускул — именно щито-перстневидный, или передний мускул.

Нижнегортанный, нерв снабжает двигательными волокнами все внутренние мышцы гортани, за исключением щито-перстневидной, которая, как уже сказано, иннервируется от наружной ветви верхнегортанного нерва.

Центры фонаторной работы гортани еще мало изучены. Предполагается, что они находятся в разных пунктах головного и продолговатого мозга. Определенно доказано, что один из центров расположен в лобной доле мозга, в первой ее извилине.

Вся гортань в целом подвешена к подъязычной кости, а последняя связана с нижней челюстью и дном полости рта мышцами, прикрепленными одним концом к подъязычной кости, а другим — к дну полости рта и к нижней челюсти, чем и объясняется теснейшая связь между движениями нижней челюсти и языка и движениями гортани. Не менее тесно она связана также с мышцами глотки и всей полости рта.

Над гортанью расположен рот с глоткой и носоглоткой и полость носа со всеми его придаточными полостями, т.е. та часть

голосового аппарата, которая считается надставной, или резонаторной, его трубкой.

Полость глотки лежит позади полости рта и носа и имеет вид воронки, обращенной верхушкой вниз (рис. 20,15). В верхней своей части глотка сообщается с полостью носа посредством двух отверстий, так называемых **хоан** (рис. 24). Сбоку от последних находятся с каждой стороны маленькие отверстия, ведущие в Евстахиеву трубу, посредством которой ухо (барабанная полость) сообщается с глоткой (рис. 20,12). Спереди глотка сообщается с полостью рта; ниже лежит вход в гортань, непосредственно за которым находится отверстие, ведущее в пищевод.

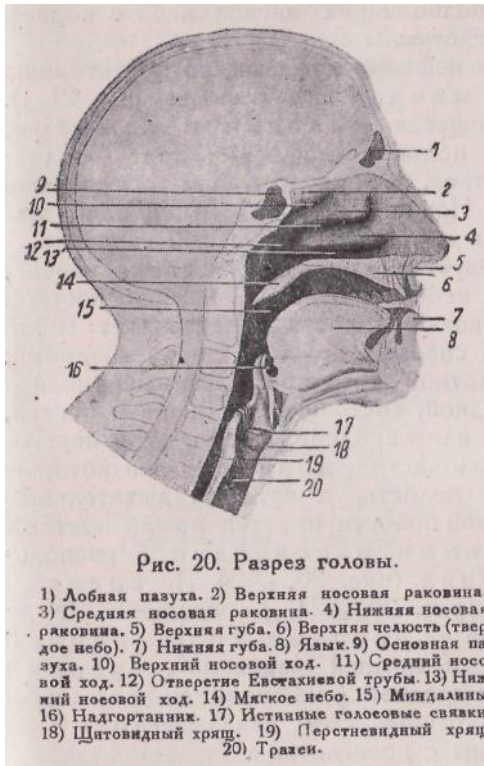


Рис. 20. Разрез головы.

- 1) Лобная пазуха. 2) Верхняя носовая раковина.
- 3) Средняя носовая раковина. 4) Нижняя носовая раковина. 5) Верхняя губа. 6) Верхняя челюсть (твердое небо). 7) Нижняя губа. 8) Язык. 9) Основная пазуха. 10) Верхний носовой ход. 11) Средний носовой ход. 12) Отверстие Евстахиевой трубы. 13) Нижний носовой ход. 14) Мягкое небо. 15) Миндалина.
- 16) Надгортанник. 17) Истинные голосовые связки. 18) Щитовидный хрящ. 19) Перстневидный хрящ. 20) Трахея.

Если мягкое небо настолько отодвигается назад, что соприкасается с задней стенкой глотки (что, между прочим, происходит при акте глотания), то глотка разделяется на две части: верхнюю (носоглоточную), сообщающуюся с полостью носа посредством хоан, и нижнюю (глоточно-гортанную), ведущую в полость глотки и гортани.

Боковые стенки глотки образуются мускулами, расположенными в поперечном направлении и называемыми **сжимателями глотки**.

Нижний отдел этих мышц прикрепляется к боковым и задним стенкам гортани.

Переднюю стенку глотки составляет мягкое небо (рис. 20,14, 21,7), отделяющее, как выше указано, носоглотку от собственно глотки. В носоглотке, на верхней ее стенке имеется небольшая железа, иногда увеличивающаяся до того, что закрывает хоаны и мешает свободному прохождению воздуха через носовую полость; это так называемые **аденоидные разрастания**, или **аденоиды**, требующие при значительном их увеличении оперативного вмешательства.

Полость рта сверху ограничена **твердым** (рис. 20,6) и **мягким небом**, снизу — мышцами, идущими от внутренней поверхности дуги нижней челюсти, и языком, спереди — деснами и зубами, с боков, помимо десен с зубами, еще

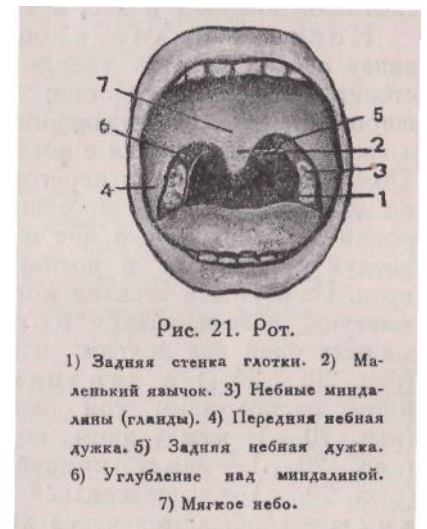


Рис. 21. Рот.

- 1) Задняя стенка глотки. 2) Маленький язычок. 3) Небные миндалины (гланды). 4) Передняя небная дужка. 5) Задняя небная дужка. 6) Углубление над миндалиной. 7) Мягкое небо.

щеками; сзади – отчасти мягким небом; сзади полость рта соединяется с глоткой.

Отверстие, соединяющее рот с глоткой, ограниченное с боков так называемыми небными дужками (рис. 21,4 и 21,5), а сверху – краем мягкого неба с маленьким язычком (рис. 21,2), называется **зевом**.

Пространство между передней поверхностью десен и губами называется **преддверием рта**.

Заостренный передний конец языка, свободно лежащий в полости рта, называется **кончиком языка**, а задняя его часть, прикасающаяся к передней поверхности надгортанника, называется его **корнем**. Нижняя поверхность языка связана при помощи складки слизистой оболочки, называемой **уздечкой**, с дном ротовой полости.

Выше было упомянуто о небных дужках. Они образуются двумя парами тонких мышц, соединяющих мягкое небо с корнем языка и с боковыми стенками глотки.

Между передними и задними небными дужками, по обе стороны зева, лежит по одной небной миндалине (**гланды**, рис. 21,3)

Мягкое небо, оканчивающееся маленьким язычком, состоит из мышц, дающих ему подвижность, возможность подниматься, натягиваться, расширяться, а при глотании совершенно отделять носоглотку от глотки. При параличе его мышц пища при глотании попадает в нос, а звук приобретает гнусавый характер.

Носовая полость образуется лицевыми костями черепа, снизу ограничивается твердым небом, а сверху – нижней костной стенкой мозговой коробки; носовая полость представляет собой широкий канал, открывающийся, спереди на лице двумя ноздрями, а сзади соединяющийся с носоглоткой через описанные выше хоаны. Полость носа делится перегородкой, состоящей из хряща и костей, на две половины. Продолжение или передний выступ этой перегородки делит наружный нос на две части – ноздри, через которые воздух и поступает в носовую полость, а затем в дыхательные пути. На боковых стенках носовой полости имеется по три костных выступа, называемых **носовыми раковинами** и расположенных один над другим: нижняя (рис. 20,4, 24,3) средняя (рис. 20,3, 24,2) и верхняя (рис. 20,2, 24,1) раковины. Между ними расположены три канала – носовые ходы: нижний (рис. 20,13) – между дном носа и нижней раковиной, средний (рис. 20,11) – между нижней и средней раковиной и верхний (рис. 20,10) – выше средней раковины. Эти каналы – **носовые ходы** – сообщаются через хоаны с носоглоткой.

С полостью носа сообщаются 4 пары так называемых придаточных полостей: 2 Гайморовы, лежащие в скуловых костях,

2 лобные – над глазницами и 2 основные, расположенные над сводом носоглотки. (Сюда же относится и решетчатый лабиринт, открывающийся в средний и верхний носовые ходы.)

Весь дыхательный тракт выстлан тонким покровом красного цвета, называемым слизистой оболочкой, в толще которой заложены маленькие железки, выделяющие ту слизь, которую эта оболочка покрыта по всей своей поверхности. Отсюда и название – **слизистая оболочка**.

Эта оболочка в области раковин особенно богата кровеносными сосудами и слизистыми железами. Наиболее истонченной слизистая оболочка является на поверхности голосовых связок.

Вдыхаемый через нос воздух освобождается, благодаря расположенным у самого входа в нос волоскам, от всяких находящихся в воздухе частиц и затем, проходя по узким проходам между раковинами, также очищается, как бы фильтруется.

Если воздух сух, то он увлажняется имеющейся в носу влагой; слишком холодный воздух здесь согревается. Дыхание через нос тем именно полезнее дыхания через рот, что в последнем случае воздух не успевает очиститься, увлажниться и согреться раньше, чем попадет в дыхательные пути.

Кроме того, дыша носом, мы при помощи окончаний обонятельного нерва, расположенных в среднем и верхнем носовых ходах, ощущаем запах. При наличии в воздухе вредных примесей мы, можем своевременно обнаружить их обонянием.

В то время как полость рта доступна непосредственному осмотру, для исследования полости носа и носоглотки, а главным образом гортани, необходимы специальные способы с применением отражающих зеркал. Только с открытием последних⁴ стало доступным и возможным построить науку о лечении болезней горла и носа и повести систематическое объективное изучение голосового аппарата.

Если ввести гортанное зеркало в рот над высунутым языком и



поместить его под язычок над входом в гортань, то в нем отразятся внутренние части гортани, обычно скрытые у основания языка и прикрытые надгортанником. То, что на самом деле находится спереди, покажется в зеркале наверху;



⁴Гортанное зеркало, ларингоскоп, изобретено знаменитым профессором, Эммануилом Гарсна в 1855г.

то, что лежит сзади, – внизу. Сверху изображение ограничено основанием языка, к которому прилегает отвернутый край надгортанника (рис. 23,1). Ниже, при дыхании, видна голосовая щель (рис. 22,5) в виде равнобедренного треугольника; по бокам голосовая щель ограничена голосовыми связками, отличающимися от прочей красной слизистой оболочки гортани своим белесоватым (перламутровым) сухожильным цветом. При произведении звука голосовая щель закрыта (рис. 23), а связки представляются в виде двух полосок, плотно примыкающих друг к другу. Через голосовую щель (при дыхательном положении) часто видна еще передняя стенка дыхательного горла (рис. 22,5)-

Для исследования носоглоточного пространства язык шпателем (лопаточкой) или ложкой



Рис. 24 .Задняя риноскопия.

1) Верхняя носовая раковина. 2) Средняя носовая раковина. 3) Нижняя носовая раковина. 4) Язык. 5) Устье Евстахиевой трубы. 6) Носовая перегородка, по бокам от нее в виде овалов расположены хоаны.

шпателем (лопаточкой) или ложкой придавливается книзу, и за небную занавеску с язычком вводится маленькое гортанное зеркальце, в котором тогда видна задняя часть язычка и небной занавески, а над ними – задние носовые отверстия – хоаны, отделенные одна от другой носовой перегородкой (рис. 24,6); в глубине каждой из них видны концевые части трех раковин. С обеих сторон видны отверстия Евстахиевых труб, соединяющих глотку с ушами, а наверху – глоточный свод. При исследовании носа спереди в ноздрю вводится

носовое зеркало, благодаря которому можно видеть носовые раковины, носовые ходы и носовую перегородку.

Рассматривая голосовой аппарат человека по схеме язычковой духовой трубки, мы видим, что он обладает всеми составными частями, необходимыми для звукообразования в такого рода инструментах. Уяснив, каким образом в этих инструментах возникает звук, мы должны ознакомиться с работой гортани как звукообразующего аппарата. Образование звуков в гортани происходит следующим образом: голосовые связки, расходящиеся при дыхании и образующие равнобедренный треугольник, через который беззвучно проходит вдыхаемый и выдыхаемый воздух (рис. 22), при произведении звука настолько приближаются друг к другу соответствующими мускулами, что голосовая щель совершенно закрывается (рис. 23). Поступающая под определенным давлением из легких струя воздуха размыкает голосовые связки, которые тогда раздаются в стороны, в то же время несколько подымаясь кверху, и на миг раскрывают

голосовую щель; затем, в силу своей эластичности, а также потому, что давление в подсвязочном пространстве, вследствие утечки некоторого количества воздуха, несколько уменьшается, голосовые связки возвращаются временно в первоначальное состояние, и голосовая щель закрывается. Давление в дыхательном горле опять увеличивается, закрытая голосовая щель снова открывается, и только что описанный процесс начинается снова. Таким образом приходят в колебание как голосовые связки, так и проходящий через гортань воздух.

Тонндорф⁵ рассматривает процесс образования звука в гортани как *аэродинамический феномен*, заключающийся в том, что воздушный ток, раскрывающий голосовую щель, сам тотчас же образует силу, смыкающую голосовые связки; эта сила облегчает механическую работу связок, давая им возможность колебаться без усталости в течение многих часов.

По мнению Вейса⁶, после первых *нерегулярных* колебаний голосовых связок у голосовой щели возникают воздушные вихри, которые, главным образом, и дают энергию для колебаний голосовых связок.

Эвальд⁷ считает, что фаза смыкания голосовых связок является следствием *активных* сокращений голосовых мышц.

Тарно⁸ рассматривает голосовые связки как вибрирующий аппарат, совершающий *апериодические* колебания. Только благодаря той поддержке, которую возбужденные колебаниями голосовых связок и потому периодически вибрирующий воздух ротовой полости оказывает голосовым связкам при фонации, колебания последних приобретают необходимую периодичность, а образующейся голосовой тон – определенную музыкальную высоту.

Точка зрения Эвальда, что фаза смыкания является следствием активных сокращений голосовой мышцы, вызвала ряд возражений, сводившихся к следующему.

Электрическое раздражение голосового мускула дает максимально 20 сокращений в секунду, при фонации же период колебаний связок доходит до 1/1000 сек., точнее до 1/1034 сек. Никогда не приходилось наблюдать колебаний связок, если одновременно не было струи воздуха. Вогнутая поверхность голосовых связок при их движении вверх тоже говорит против активного сокращения голосовых мышц при фонации. Голосовая мышца содержит в себе очень мало поперечных волокон. Структура средней части голосовых связок, имеющей наибольшую

⁵ Tonndorf, Zur Physiologie des Menschlichen Stimmorgans « Zschr. für Hals-Nasen-und Ohrenheilkunde », 1929.

⁶ Weiss, Zur Functionsfrage der Stimmlippen, „Menschl. Ohrenheilkunde“ Bd. 64, 1930

⁷ Цит. по Tonndorf, Zur Physiologie u.s.w., 1929

⁸ Tarnaud et Husson, La mécanique des cordes vocales dans la phonation, « Rev. de laryng. etc. », Vol. 53. 1932

амплитуду, такова, что она совершенно исключает возможность активных колебаний связок. Движения голосовых связок происходят с точностью, не имеющей себе примеров в общей физиологии и мыслимой только в тончайших физических приборах. Простыми физическими опытами можно доказать, что прямолинейная струя воздуха только после периодических прерываний приобретает силу, которая может, например, заставить язычок духового инструмента перейти за пределы положения покоя и даже двигаться в направлении, противоположном движению воздушной струи. После первых нерегулярных колебаний голосовых связок у голосовой щели возникают воздушные вихри, поддерживающие пассивные колебания голосовых связок.

Происходящие вследствие смыкания и размыкания связок периодические сгущения и разрежения воздуха вызывают при помощи слухового аппарата звуковые впечатления. Чем сильнее струя воздуха, ударяющаяся о голосовые связки, тем больше размах, амплитуда колебаний последних, тем сильнее, следовательно, звук.

Если произвести разрез через гортань справа налево, то можно отметить один момент, способствующий звукообразованию (рис. 25):



гортанная полость имеет здесь вид песочных часов, причем выступающие голосовые связки образуют их горлышко, а голосовая щель является как бы горлышком бутылки. Благодаря такому устройству, струя воздуха из дыхательного горла, постепенно суживаясь и заостряясь на пути к голосовым связкам, приобретает достаточную силу для того, чтобы преодолеть создаваемое сомкнутыми эластичными голосовыми связками сопротивление.

Колебания голосовых связок и заключенного в гортани воздуха образуют звуковые волны, направляющиеся в расширяющуюся кверху полость, т. е. в надставную трубку голосового аппарата.

До этого момента аналогия между гортанью и духовой язычковой трубкой была очевидна. Каким образом, однако, гортань может с помощью одного только колеблющегося язычка

(потому, что голосовые связки действуют как один двойной язычок) издавать звуки столь различной высоты? Как известно, высота звука зависит от продолжительности отдельных колебаний или, что то же самое, от длины звуковых волн. Чем короче струна (точно так же и колеблющийся столб воздуха), тем выше звук (при равном напряжении).

Чем больше струна натянута (при одинаковой длине), тем тон выше, потому что большая натянутость струны сокращает продолжительность колебания. По этому закону действуют все существующие струнные музыкальные инструменты. У тех из музыкальных инструментов, у которых звук возникает только вследствие колебаний воздуха (флейта и другие духовые музыкальные инструменты), изменение длины колеблющегося воздушного столба совершается при помощи особых боковых отверстий в трубе, закрываемых пальцами или специальными крышками. Различная длина, натяжение и, кроме того, еще и толщина струн использованы, например, у рояля, арфы, лютни, чем и объясняется своеобразная форма последних. Другие инструменты пользуются струнами различного натяжения, но постоянной основной длины, которая, однако, тоже может быть изменена нажимом пальцев, например, при игре на гитаре.

Какие же из приспособлений, подобных указанным, определяют высоту тона в гортани? Можно сказать, что почти все. Здесь мы убеждаемся, насколько тонко структура голосового аппарата приспособлена для звукообразования. Весь сложный хрящевой, мышечный и связочный аппарат дает гортани возможность осуществлять максимальную свободу движений. Благодаря этому мы можем не только сближать и раздвигать голосовые связки, но и сокращать и расслаблять, натягивать и распускать их, натягивать вдоль и поперек, утончать и утолщать. В голосовом аппарате голосовые связки исполняют обязанности язычков различной длины, толщины или струн разной длины, различного натяжения и напряжения. Посмотрим, каким путем гортань (все равно у мужчин или женщин) может в положенных ей границах производить звуки различной высоты.

При произведении низких звуков натянутость голосовых связок незначительна (натягивающий голосовую связку щитоперстневидный мускул бездействует или работает слабо). Активна голосовая мышца (щиточерпаловидная), которая максимально напрягается, делается толще, потому и звук получается низкий, и чем сильнее напряжение, тем ниже звук.

Если при произведении таких звуков приложить руку к грудной клетке, то можно установить ее колебание или дрожание. Получаемые при этом звуки называются поэтому грудным голосом. Щель между щитовидным и перстневидным хрящами

сравнительно велика, потому что передние мышцы не напряжены, а следовательно, не стягивают обоих хрящей.

Для повышения звука голосовые связки должны быть более натянуты. Достигается это тем, что напряжением передней щитоперстневидной мышцы, притягивающей друг к другу щитовидный, и перстневидный хрящи, прикрепленные концы голосовых связок все более и более удаляются один от другого, вследствие чего голосовая связка механически растягивается (удлинняется). Этот механизм, однако, действует только до определенного предела, вследствие чего увеличение натяжения голосовых связок становится далее невозможным, а потому и невозможно повысить звук. Тогда начинает активно действовать поперечный мускул (межчерпаловидный), плотно прижимающий черпала друг к другу (рис. 26,с). Вследствие этого задние части голосовых связок не пропускают

воздуха, иначе говоря, лишены возможности колебаться. Колеблется только часть голосовых связок, которые, таким



образом, укоротились, как прижатые пальцем струны скрипки, и стали издавать более высокий звук. Чем сильнее черпаловидные хрящи прижимаются друг к другу, тем короче звучащий отрезок голосовых связок и тем, следовательно, выше звук. Для дальнейшего повышения звука голосовые связки опять начинают сокращаться и натягиваться. Когда же наступает предел сокращения, натяжения и укорочения колеблющихся отрезков голосовых связок, начинает работать механизм фальцета, или так называемого головного голоса. Механизм его образования заключается в том, что голосовые связки колеблются не всей своей массой, а только краями, т. е. связочными своими элементами, при относительно слабой работе голосовой мышцы. Главную работу при этом совершают мышцы, натягивающие голосовые связки, т. е. передние, или щитоперстневидные.

При повышении фальцетного звука опять начинает активно работать поперечная мышца, крепко прижимающая черпала и тем укорачивающая звучащие отрезки. При фальцете угол между щитовидным и черпаловидным хрящами значительно уменьшается, что указывает на активную работу передней (перстнещитовидной) мышцы. Различие в характере функционирования голосовых

связок при грудном и фальцетном звукообразовании установлено моментальными фотографиями и стробоскопическими наблюдениями. Согласно стробоскопическим исследованиям Музехольда, при грудном звуке связки представляются подобными двум толстым напряженным мускульным валикам, похожим на губы, плотно прижатые одна к другой (рис. 27, *a*). Раскрытие голосовой щели происходит лишь на очень короткий момент, в течение малой части периода звукового колебания, и за это время через щель проходит сильный порыв воздуха; в остальную же часть периода колебания связки плотно сжаты. Периодическое следование таких толчков дает звук, богатый обертонами, что придает тембру характер полноты и металлический оттенок.

При фальцете связки представляются плоскими и сильно растянутыми, и между ними в середине образуется просвет, как между двумя растянутыми резиновыми полосками (рис. 27, *b*).

Края связок утончены и, по-видимому, не имеют той упругости, как при грудном звуке; полного закрытия голосовой щели не получается даже в момент фазы наибольшего сближения



связок. Таким образом, при фальцете не получается и полного прерывания тока воздуха. Фальцетный голос вследствие этого не богат обертонами, звучит очень мягко, не обладает металлическим оттенком и имеет мало силы. Дрожания грудной стенки тоже нет; поэтому, в отличие от грудного звука (как бы отдающегося в груди), фальцет называют также головным голосом (звучит как бы в голове).

Тонндорф, в противоположность принятой точке зрения, что при грудном звуке смыкание связок получается полное, а при фальцете между связками остается щель, — не мог установить полного смыкания связок также и на грудном регистре.

По наблюдениям Эртеля, при фальцете связки тоже колеблются во всю ширину, а не только краями.

Согласно его исследованиям, голосовые связки при фальцете делятся в продольном направлении тонкими линиями, идущими параллельно их краям, на два, а в некоторых случаях и на три

отдела, образуя при этом колеблющиеся ленты, разделенные стоящими неподвижно узловыми линиями. Наиболее узкая лента всегда находится внутри и лежит у самого свободного края голосовой связки, а более широкая – снаружи. Более узкая лента, обращенная к голосовой щели, совершает при фонации более заметные колебания, нежели более широкие, лежащие снаружи (периферические) их отделы, колеблющиеся очень слабо. При этом каждая из таких рядом лежащих полос при пении совершает свои колебания в противоположные стороны; в то время как узкая, краевая, внутренняя лента, обращенная к голосовой щели, направляется кверху, рядом с ней лежащий отдел связки – более широкая лента – совершает свои движения в обратном направлении, т. е. книзу.

Кошлаков, как и Эртель, видел на колеблющихся голосовых связках *узловые линии*, но лежащие снаружи от узловых линий части голосовых связок производят лишь очень слабые движения. Рети наблюдал на поверхности связок волнообразные движения, пробегающие не параллельно их свободному краю, а вкось, так что образуется угол, открытый кпереди.

Гейман видел на грудном и переходном регистрах (но не на фальцете) волнообразные движения на голосовых связках, начинающиеся от Морганиевых желудочков, идущие по направлению к свободному краю связок и затем исчезающие, вернее, перенимаемые пассивными колебаниями свободного края голосовых связок, обусловленными движением воздуха. Этот феномен, названный Гейманом „активным импульсом колебаний“, он никогда не видел на больной стороне при нарушении иннервации одной половины гортани.

Проф. Симановский сделал наблюдение, что связки обычно совершают синхронические колебания, т. е. такие, при которых обе связки при колебаниях одновременно поднимаются кверху и, дойдя до крайней верхней точки своего размаха, одновременно же начинают опускаться книзу.

Но, кроме этих синхронических колебаний, они могут совершать еще и колебания другого типа, именно попеременные, асинхроничные. В таком случае, в то время как одна связка поднимается кверху, другая опускается книзу, и наоборот. Последний тип колебаний встречается наиболее часто при болезненном состоянии голосовых связок.

Колебания голосовых связок, по Музехольду, при грудном голосе происходят, по-видимому, в направлении, перпендикулярном к току воздуха через голосовую щель; при фальцете же – почти в направлении тока воздуха (рис. 28).

Для получения модели язычковой трубы, аналогичной устройству гортани при грудном голосе, язычки делаются

входящими в пазы на пружинах и раздвигающимися в стороны при давлении воздуха снизу (рис. 29).

Панканчелли-Кальча кинематографическим путем показал, что связки вибрируют „противобьюще“ на обоих регистрах, причем, помимо больших колебаний, они совершают еще незначительные волнообразные движения кпереди и в сторону.

Суставы гортани, определяющие напряжение и натяжение голосовых связок, обычно не фиксируются в одном определенном положении. Голосовые связки при фонации все время находятся в состоянии неустойчивого равновесия. Певец или вообще человек,

обладающий той или иной степенью музыкального слуха, при фонации стремится установить и удержать точную высоту звука, которая все время нарушается, с одной стороны, изменением давления воздуха



В подсвязочном пространстве, а с другой — изменением объема и формы резонаторных полостей.

Что касается последних, то, хотя они в голосовом аппарате человека не играют той роли в установлении высоты звука, как это имеет место в надставной трубке язычковых органной труб, но все же, по мнению некоторых авторов, они при известных условиях могут оказывать некоторое, правда еле заметное, влияние на высоту издаваемого голосовыми связками звука.

М. Шен показал, что тон редко удается удержать на точной высоте более $1/2$ секунды, причем неточность сводится, приблизительно, к $1/30$ тона и наиболее часто в сторону повышения. Также и Ганзен установил, что ни один даже совершенный певец не в состоянии долго (период Ганzenом не уточнен) точно выдерживать производимый звук. В своих опытах Ганзен пользовался прибором Кенига и осциллографическим зеркалом. В случае полного совпадения обоих тонов — голоса и музыкального инструмента — пламя, оставалось совершенно ровным. При малейшей неточности в высоте производимого голосовыми связками звука пламя приходило в движение, отклоняясь то вправо, то влево — в зависимости от того, звучал ли голос выше или ниже звука инструмента. Ганзен подчеркивает, что установленный процент неточности голоса должен быть отнесен не только за счет гортани, но и за счет неточности человеческого слуха.

С другой стороны, Гутман доказал, что поющий обычно обнаруживает инстинктивное стремление выровнять тон до точной высоты. Если даже немзыкальный человек производит звук какой-либо высоты и одновременно на гармонiuме или другом музыкальном инструменте извлекается звук, ближе лежащий к звуку, издаваемому голосовыми связками, то появляющиеся сначала «биения» скоро исчезают. Это означает, что тон голоса и звук музыкального инструмента абсолютно, математически точно совпали. Но в виду указанных причин (состояние неустойчивого равновесия черпалов и т. п.) такое абсолютное совпадение бывает все же очень кратковременным.

Совершенно точными методами исследования установлено, что самый музыкальный человек обычно поет не абсолютно точно. Клюнднер совместно с Ганzenом применяли две мембраны, которые одновременно приводились в колебание: одна – тоном музыкального инструмента, другая – голосом, причем записи с обеих мембран одновременно наносились на вращающийся барабан. Затем обе кривые были наложены одна на другую, разбиты на отрезки и подсчитаны. Эти точные опыты показали при g (96 кол/сек) 0,342% ошибок; при c' (128 кол/сек) – 0,364%, при g (192 кол/сек) — 0,323%, при c' (256 кол/сек) – 0,230%.

Произведенные лично Клюнднером исследования показали в среднем приблизительно тот же процент неточности слуха – 0,35%; при c' (128 Кол/сек) – 0,761%, при g (192 кол/сек) – 0,437%, при c' (256 кол/сек) – 0,257%.

Исследование К. Шеффера и А. Гутмана по вопросу о возможности уловить разницу между двумя звуками установило, что при одновременном звучании двух тонов требуется сравнительно большое их отклонение друг от друга по высоте, чтобы считать их нечисто звучащими.

Эта разница должна соответствовать от $1/4$ до $1/2$ тона. Графические исследования Гутмана установили, что только при разнице от +1% до -1% в количестве колебаний двух звуков можно установить ухом, что один звук ниже другого.

Еще целый ряд исследований по вопросу о точности интонации при пении и тонкости человеческого слуха, произведенных в последние годы, показали лишь относительную тонкость человеческого слуха и недостаточно точную интонацию при пении, сопровождаемом игрой на музыкальном инструменте.

Между прочим, из приведенных исследований становится ясным, почему при стробоскопии весьма трудно добиться картины неподвижного стояния голосовых связок.

Образованная колебаниями голосовых связок звуковая волна поступает в верхний отрезок дыхательных путей, который считается резонатором голоса. Как мы уже знаем, звук

человеческого голоса, подобно звукам всех музыкальных инструментов, представляет собой смесь разных тонов (основной тон и обертоны), причем от количества, порядка и интенсивности обертонов, в конечном счете, и зависит его тембр.

Под влиянием резонанса ротоглоточной полости звуковая масса, имеющая в своем составе большое количество обертонов, значительно усиливается и меняется по тембру, приобретая окраску той или иной гласной. Оформление издаваемого голосовыми связками звука в различные гласные осуществляется благодаря способности ротоглоточной полости изменять свою форму и объем, а также благодаря исключительной подвижности языка и других входящих в ее состав органов и их различным напряжениям.

В виду того, что надставная трубка голосового аппарата представляет собою ряд полостей, из которых некоторые (ротовая и глоточная) обладают мягкими подвижными стенками и могут всячески изменять свою форму и объем, следовательно – и собственный тон, то и принято считать, что надгортанные полости могут, в зависимости от их „настройки“, изменять и усиливать отдельные обертоны звука человеческого голоса и тем придавать ему соответственную окраску (тембр).

Своеобразный взгляд на функционирование надгортанных полостей голосового аппарата (полости рта и глотки) выдвинул в последнее время Тарно. В совместной с Гюссоном работе⁹ он говорит о взаимодействии (взаимоподдержке), существующем между обеими органически и функционально связанными системами – голосовыми связками и резонаторным аппаратом. Нарушение этой связи отрицательно влияет на работу голосовых связок и, следовательно, на акустический эффект.

Если, говорит Тарно, две могущие колебаться системы тесно связаны между собою, то в каждой из них возникают либо насильственные, либо сродственные колебания (резонанс). Надставная трубка голосового аппарата функционирует (вернее, должна функционировать) в качестве настоящего резонатора, возбуждающего колебания голосовых связок. Если этот резонатор не может влиять на период колебаний голосовых связок (высоту звука), то на форму колебаний он должен оказывать заметное влияние. В доказательство справедливости своей мысли автор приводит так называемый „парадоксальный феномен“, заключающийся в следующем: при высоком стоянии гортани во время фонации Тарно стробоскопически (см. ниже) наблюдал очень большую амплитуду колебаний голосовых связок, причем высокие обертоны фонированного звука были выражены слабо, и

⁹Tarneaud et Husson. Rückdoppelungserscheinungen am Stimmorgan; „Rev. Fr. Phon.“,

совершенно не было вибраций черепной коробки. Наоборот, при низком положении гортани амплитуда колебаний связок была сравнительно невелика, но зато обертоны были выражены значительно сильнее, а вибрации черепа были заметны. Отсюда Тарно делает заключение о влиянии надставной трубки на колебания связок, а в связи с этим и на получающийся акустический эффект.

По мнению Тарно, наиболее благоприятные взаимоотношения получаются в том случае, когда собственный тон надставной трубки совпадает с высотой фонированного тона, который она, надставная трубка, при таких условиях в состоянии усилить при самой незначительной работе ее стенок. По мере удаления высоты тона ротоглоточной полости от высоты тона голосовых связок, резонатор будет оказывать уже меньшее, а затем уже не положительное, а отрицательное влияние на колебания голосовых связок.

Высота тона голоса на границе регистров имеет „критическую частоту“, иначе говоря, на этих тонах взаимодействии между голосовыми связками и резонаторными полостями получается наименее благоприятное.

Тарно, далее, отмечает, что нарушение правильности взаимоотношений между связками и ротоглоточной полостью может явиться следствием ряда анатомических факторов: излишне больших размеров ротовой полости, чрезмерно длинной или слишком короткой небной занавески, а также погрешностей чисто вокального порядка – вытягивания гортани кверху, суживания зева, пения в несоответствующей голосу tessiture, неправильного „сглаживания“ регистров и т. д. Правильность взаимоотношений может страдать и от воспалительных процессов во рту и глотке.

Вопрос о влиянии поверхностей, образующих полость глотки и рта, на тембр звука является весьма мало освещенным. Рессель¹⁰ считает, что этот фактор играет большую роль в образовании согласных и гласных. Действительно, придавая языку или губам соответствующее положение и упругость, можно заставить их вибрировать под действием проходящего тока воздуха (согласные *б, н, з, ж, р*). Подобное же влияние весьма вероятно и при образовании гласных.

Вопрос, поднятый Ресселем, весьма актуален, но пока мало изучен. Коттон¹¹, исследуя резонанс мягкостенных резонаторов из мяса и смоченной ваты, нашел сильное увеличение затухания и повышение собственной частоты резонатора.

¹⁰ O. Russel, *Speech and voice*, New-York, 1931; "Journ. Acoust. Soc." 1934

¹¹ J. Cotton, "Journ. Acoust. Soc.", 1934.

Итак, обычно проводится полная почти аналогия между резонаторной трубкой духовых инструментов и надгортанными полостями голосового аппарата, а на основании этого и принято считать, что тембр голоса образуется преимущественно именно в этих полостях и ими главным образом определяется.

Надо, однако, сказать, что аналогия между резонаторными трубками музыкальных инструментов и надставной трубкой голосового аппарата является аргументной, научно недостаточно обоснованной; этим и можно объяснить необычайную противоречивость взглядов отдельных авторов на значение той или иной полости для тембра голоса.

До последних лет вопрос о резонаторной функции надгортанных полостей рассматривался целым рядом исследователей, главным образом, при изучении *речевой функции* голосового аппарата и преимущественно только в этом плане. Систематических же исследований, посвященных изучению тембра голоса и, главным образом, *певческого голоса* и механизму его образования, было сделано мало.

Но и в настоящее время надо считать, что вопрос о тембре голоса певцов, о месте его образования, а также о значении для него надставной трубки в целом и отдельных ее частей является недостаточно выясненным и требует дальнейшего изучения.

Полость рта является, кроме того, резонатором с большим отверстием во внешнее пространство, т. е. излучателем звука (своего рода рупором).

Если небная занавеска, отделяющая носовую полость от ротоглоточной, недостаточно плотно прилегает к задней стенке глотки, то звучащий ток воздуха устремляется в нос. В таком случае носовая полость начинает принимать участие в окраске звука, который приобретает специфический гнусавый оттенок, обычно свойственный лишь ряду согласных и полугласных звуков (*м, н, б, д, г*).

Вопрос о резонаторной функции носа вызвал большие разногласия среди исследователей. Так, одни настаивают на огромном значении для голоса носовой полости (Рети,¹² Шписс¹³, Гутцман¹⁴, Фрешельс¹⁵). По их мнению, голос благодаря резонированию звука в носовой полости приобретает силу, сочность, звучность и способность нестись вперед; наоборот, при отсутствии этого резонанса звук является тусклым, „мертвым“, лишенным красок. Рети отмечает, что певец без хорошего

¹² Rethi, Über Nasenresonanz. Die Stimme. 1912; R e t h i, Zur Kenntnis der motorischen Innervation des weichen Gaumens, Wien. Med. Woche", 1911.

¹³ S p i e s s, Arch. f. Laryngologie, 1901.

¹⁴ Gutzmann, „Stimmbildung und Stimmpflege", 1920.

¹⁵ Fröschels, Zur Frage der Nasenresonanz. III Internat. Verhandl., 1911.

носового резонанса невольно форсирует свой голос для придания ему силы, так как иначе голос не будет слышен в большом помещении. Если певец не пользуется носовым резонатором, он не может справиться с дыханием, лицо его краснеет, голосовые связки перенапрягаются и скоро утомляются.

Другие авторы либо совершенно отрицают значение для голоса резонанса в носовой полости, либо полагают, что значение это ничтожно.

Так, Лермое¹⁶ считает нос ограниченным резонатором, могущим, в виду неспособности его менять форму, усиливать лишь самое небольшое количество обертонов. По Желле¹⁷, звучность голоса будто бы не нарушается от отсутствия носового резонанса, так как чем выше и сильнее звук, тем носоглотка более замыкается мягким небом – и тем менее реагирует заключенный в носовой полости воздух. Катценштейн¹⁸ сомневается в значении носа как резонатора, базируясь на том, что при зажимании ноздрей звук мало меняется в своем характере.

Некоторые авторы (Ботей¹⁹ и др.) придают значение носовому резонатору только для определенного типа голосов, а доктор Л.Д.Работнов²⁰ в своей работе, опубликованной в 1925 г., находит, что носовая полость у лучших певцов не только не является частью голосового аппарата, но что включение носа как резонатора весьма неблагоприятно отражается на звучности и окраске голоса²¹. Он утверждает, что искривление носовой перегородки и другие аномалии носовой полости, если они не сопровождаются никакими воспалительными явлениями в верхних дыхательных путях, не могут оказывать вредного влияния на голосообразование.

Разногласие среди исследователей вызывает также вопрос о резонаторном значении придаточных полостей носа для голоса. Одни авторы утверждают, что придаточные полости усиливают звук; другие – что они придают ему приятный тембр, некоторые же совершенно отрицают какое-либо их значение.

Музахольд, например, на основании рассмотрения анатомического расположения носа и придаточных полостей, приходит к заключению, что в придаточных полостях не может быть возбужден резонанс под влиянием колеблющегося воздушного тока, проходящего через носовую полость, так как выходные отверстия этих полостей очень малы и обыкновенно

¹⁶ Gougengeim et Lermoyez, *Physiologie de la voix et du chant*, 1895

¹⁷ Gellé. Les deux voies de la phonation et le jeu du voile de palais, „Arch internat. du Laryng.", 1908.

¹⁸ Katzenstein, Beitr. z. Anat., *Physiologie uad Therapie des Ohres, der Nase und des Halses*.

¹⁹ Botey, *Maladies de la voix chez les chanteurs*, 1899.

²⁰ Работнов Л. Д., О функции мягкого неба при пении, „Русская ото-ларингология", № 5-6, 1905.

²¹ То же самое Л. Работнов утверждает в своей последней работе (*Физиология и патология голоса певцов*, Музгиз, 1932).

даже и при непатологическом состоянии заполнены слизью; таким образом, по его мнению, эти полости являются выключенными из участия в колебании воздушного объема носовой полости.

Мнение Музехольда разделяет Гисвейн, полагающий, что скрытое положение отверстий, ведущих в придаточные полости, и в особенности их незначительные размеры превращают эти полости в замкнутые в самих себе резонаторы, а потому смотреть на них как на резонаторы, способные усиливать и выделять входящие в состав звука обертоны, он не видит оснований.

Резонаторное значение грудной клетки для голоса никогда не вызывало сомнений у исследователей. Процесс пения почти всегда, а особенно на нижних регистрах, сопровождается особым дрожанием грудной клетки, которое ощущается самим поющим, и может быть объективно установлено приложенной к его груди рукой или чувствительным механизмом. Это дрожание есть результат резонанса, т.е. усиления звука.

Гисвейн²² считает, что в грудной полости может резонировать только бронхиальное дерево. Легочная же ткань, как губчатая, является, по его мнению, скорее тушителем звука, нежели его усилителем.

Объем разговорного голоса обычно охватывает в среднем не более 3-4 тонов, несмотря на то, что в разговоре можно пользоваться почти всем объемом человеческого голоса.

По наблюдениям Паульсена, голос мужчины охватывает в разговорной речи звуки от *A* до *E*, женский и детский голос – звуки от *a* до *e*, а по исследованиям Грютцнера высота тона в речи нередко колеблется в пределах до целой октавы.

По Веберу, во всякой произнесенной фразе имеется основной тон. Начинается фраза обыкновенно на квинту от основного тона и затем приближается к нему через интервалы секунд и терций.

Кривые разговорного голоса отличаются от кривых певческого голоса постоянными падениями и подъемами.

Индивидуальная высота разговорного голоса соответствует обычно середине (приблизительно), а по Гутцману – нижней границе охватываемой голосом шкалы тонов.

Разговорный и певческий голос у одного и того же лица не всегда схожи. За некрасивым разговорным голосом часто скрывается прекрасный певческий голос, так же как и наоборот, — при прекрасного тембра разговорном голосе певческий звук может оказаться весьма неприятным по тембру.

Из числа звуков, вообще производимых человеческой гортанью, т.е. с числом колебаний от 42 до 1708 (*F*1—*a*3), в пении употребляются только звуки с числом колебаний 80—1034 (*E*—*c*3),

²² Giesswein, „Ueber Brustresonanz,“ Vernaldi. d. Ges. Halsärzte in Nürnberg. 1921

т.е. приблизительно 4 октавы, но бывают значительные отступления как в одну, так и в другую сторону. Обыкновенно голоса у певцов охватывают в среднем две октавы.

Детский голос гораздо менее богат звуковым объемом; до шестого года жизни голос у девочек простирается приблизительно от f' до h' , у мальчиков от e' до A' . На шестом году он равен септима, от восьмого до десятого – октаве; затем он понемногу увеличивается.



Гутцман дает следующую схему развития объема голоса у детей (рис. 30).

Как известно, у певцов различаются следующие типы (характер) голоса: мужские: бас, баритон, тенор; женские: контральто, меццо-сопрано и сопрано. Из них каждый выше предыдущего приблизительно на одну терцию. Женские голоса вообще звучат на октаву выше мужского (рис. 31).

Человеческий голос тесно, органически связан со словом, но все же голос и речь с акустической точки зрения значительно разнятся друг от друга. Существует голос без речи – визг младенца, мелодия без текста. Точно так же существует речь без голоса — шепот. Последний образуется только в резонаторной трубке, гортань при нем бездейтельна. Голосовые связки только очень мало сходятся, чтобы вызвать легкое трение выдыхаемой струи воздуха об их края, придающее шепоту некоторую



звучность. Кроме того, при шепоте можно произносить слова как при вдыхании, так и при выдыхании, между тем как громкая разговорная речь звучит только при выдыхании.

Акустически речь состоит из шумов, к которым могут (громкая речь), но не обязательно должны (шепот), присоединяться звуки, образуемые в гортани. Из соединения образуемых в выходной трубке шумов речи со звуками гортани,

обладающими определенной высотой, получаются разговорная речь и переложенная в музыку речь – пение.

Речь образуется в результате соединения гласных и согласных звуков; полученные отсюда слоги образуют односложные, а затем и многосложные слова.

Два основных элемента речи – гласные и согласные звуки – образуются следующим образом.

Каждой гласной соответствует особое расположение органов рта (языка, губ, мягкого неба и т. д.). Благодаря этому один и тот же издаваемый гортанью звук получает во рту характерную для той или иной гласной окраску.

Наибольший объем полость рта имеет при звуке *a*, меньший – при звуках *e*, *y*, *o*, самый маленький – при *и*.



Рис. 32. Форма ротовой полости при разных гласных и согласных.

Язык при *и* в средней своей части приподнят и почти соприкасается с небом; кончик его касается нижних зубов. Гортань стоит выше, чем при всех остальных гласных.

При *e* челюсти раскрыты больше, чем при *и*. Губы несколько растянуты к углам рта. Язык тоже приподнят в

средней своей части, но меньше, чем при *и*.

При *a* челюсти раскрыты. Язык лежит свободно, плоско, с продольным углублением на спинке. Гортань ниже, чем при *e*.

При *o* рот принимает округленную форму. Язык несколько приподнят в корне. Гортань еще ниже, чем при *a*.

При *у* губы вытянуты вперед в виде воронки. Язык немного отодвигается назад и в

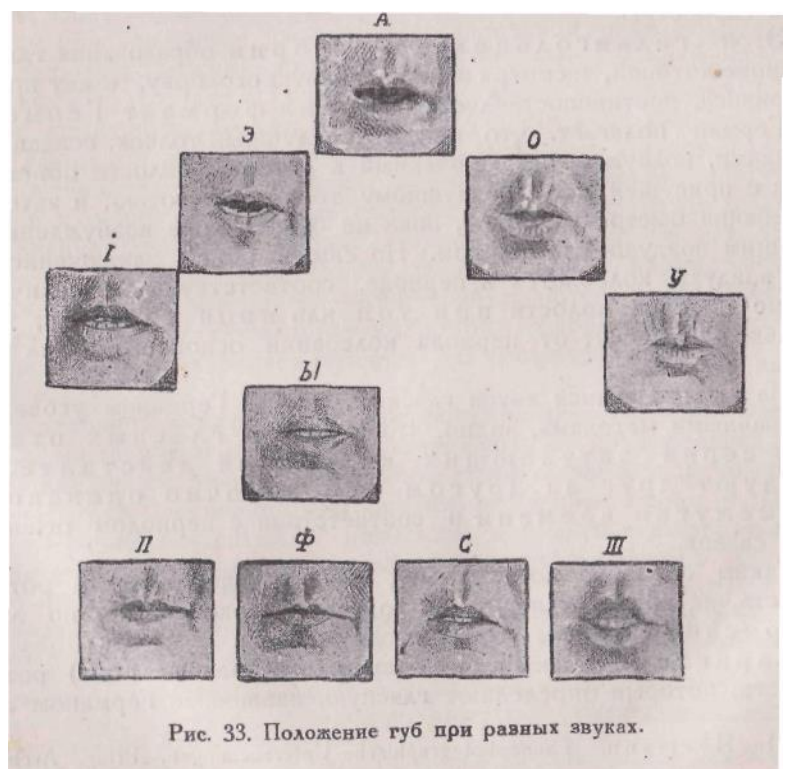


Рис. 33. Положение губ при разных звуках.

задней части несколько приподнимается. Гортань имеет самое низкое, по сравнению с другими гласными, положение (рис. 32 и 33).

Механизм образования гласных Гельмгольц объясняет таким образом: звук, издаваемый голосовыми связками и имеющий в своем составе большое количество обертонов, поступает в полость рта и глотки, которые представляют собою сложной формы резонатор, усиливающий все обертоны, лежащие близко от его собственной резонансной частоты (собственного, или характеристического тона). При произнесении, гласных у, о, а рот представляет собою одиночный резонатор, т.е. имеющий один собственный тон, при произнесении же- гласных е и и – резонатор двойной.

Задняя часть его – большего объема, передняя же мала по объему и узка. Оба связанные между собою резонатора разделяются сужением, образуемым корнем языка и мягкими небом.

Задний резонатор усиливает нижние обертоны, передний – высокие. Таким образом, по Гельмгольцу, составные части звука гласных являются гармоническими обертонами основного тона, даваемого связками.

Число их колебаний в целое число раз превышает число колебаний основного тона голосовых связок. Но в то же время Гельмгольц считает, что наполняющая ротовую полость воздушная масса может быть приведена в соколебание достаточно сильными колебаниями воздуха, которые не имеют такого же периода, как собственные тоны полости. Поэтому гласная может возникнуть и в том случае, если основной тон не находится в гармоническом отношении с характеристическим для каждой гласной собственным тоном ротовой полости.

Гельмгольц²³ нашел следующие характеристические тоны для различных гласных:

	1-й характеристический тон гласных	2-й характеристический тон гласных
1. У	176 кол/сек	—
2. У ^о	352 "	—
3. О	466 "	—
4. А	932 "	—
5. А ^о	594 "	1584 кол/сек
6. Е	352 "	1864 "
7. И	176 "	2376 "

При расчете этой таблицы тон нормального камертона а' принят равным 440 колебаниям в секунду.

²³ Н. Н e l m h o l t z, Die Lehre von den Tonempfindungen, Braunschweig, 1862.

Гельмгольц попытался проверить свою теорию путем получения синтетических гласных в результате суммирования ряда гармонических тонов. Аппарат Гельмгольца представлял собой ряд из восьми камертонов с резонаторами, настроенных на гармоники тона 128 кол\сек от 1-й до 8-й гармоники (1792 кол\сек) и возбуждаемых действием переменного тока с частотой 128 кол\сек (от камертонного прерывателя). Подбирая силу гармоник путем регулирования отверстий резонаторов, удалось получить звуки, подобные гласным *a*, *o*, *y*, *e*, но воспроизведение их было очень несовершенно, что объясняется недостатком количества верхних обертонов и их слабостью.

Этой гельмгольцевской теории образования гласных, в основе которой, несмотря на приведенную оговорку, лежит принцип резонанса, противопоставляется теория формант Германа²⁴.

Герман полагает, что каждый воздушный толчок, создаваемый связками, возбуждает заключенный в ротовой полости объем воздуха с присущей ему (воздушному толчку) частотой, и затем эти колебания быстро затухают, пока не будут вновь возбуждены следующим воздушным толчком. Но самый объем заключенного во рту воздуха колеблется в периоде, соответствующем величине и форме ротовой полости при той или иной гласной, и нисколько не зависит от периода колебаний основного звука голосовых связок.

Из кривых записи звука гласных, снятых Германом усовершенствованными методами, видно, что в звуке гласных отдельные серии затухающих колебаний действительно следуют друг за другом через точно одинаковые промежутки времени в соответствии с периодом основного тона связок.

Таким образом, по Герману, воздух, наполняющий ротовую полость, не приводится звуком голоса в соколебание, но лишь сотрясается током выдыхаемого воздуха.

Характеристические звуки (собственные тона) ротовой полости, которые определяют гласную, названные Германом „формантами“²⁵ гласной, не обязательно должны быть гармоническими обертонами звука голосовых связок.

Между сторонниками теории Гельмгольца и Германа велась и ведется иногда и до сих пор горячая полемика, хотя обе теории, как это указал Релей, в сущности, друг другу не противоречат.

²⁴ L. Hermann, Phonographische Untersuchungen, „Pflug. Arch.“, 47, § 45

²⁵ Термин форманта быстро привился в науке, но теперь он применяется не только как название определенного тона, характерного для данной гласной (основной характеристический тон), а как обозначение так называемых „характеристических областей“ резонанса, в которых усиливается ряд близких друг к другу по высоте гармоник (обертонов, призвуков), определяющих акустические свойства той или иной гласной.

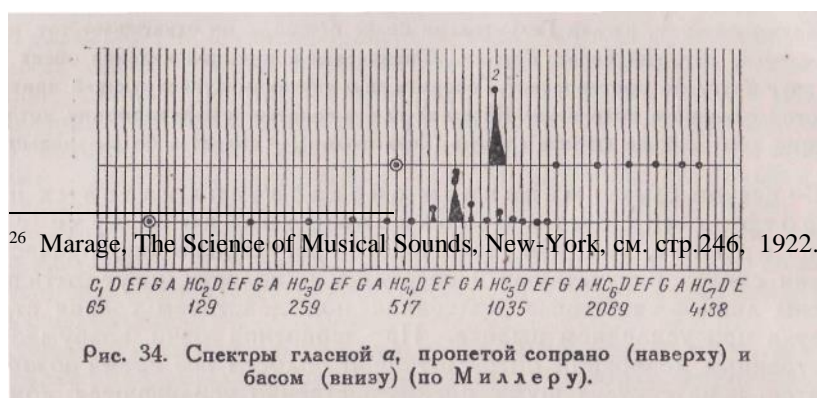
Дело в том, что форма кривой, найденная Германом (чередование затухающих синусоид), может быть разложена по теореме Фурье на ряд гармонических составляющих. Области усиления гармоник, по Герману, могут и не совпасть ни с одним из гармонических обертонов звука, издаваемого голосовыми связками, что не мешает, однако, всем составляющим тонам оставаться гармоническими. Форма звуковой кривой, вытекающая из теории Гельмгольца, не ограничена ничем; она может быть в частном случае такой, как находит Герман, но может иметь и другую форму.

Таким образом, взгляд Гельмгольца более общий — он охватывает тот частный случай, который берет Герман. Физическая концепция явления обеих теорий друг другу не противоречит. Говорить ли о звучании пульсирующей кривой с частотой основного тона звука (Герман) или о сочетании ряда гармоник, которые в сумме дают той же формы кривую (Гельмгольц), — является безразличным.

Во всяком случае, механизм образования гласных при шепоте может быть истолкован только в духе теории Германа, так как при шепоте регулярные периодические толчки связок отсутствуют, и резонансные полости могут быть приведены лишь в свободные колебания под действием трения струи воздуха при усиленном выдохе. При шепотной речи возбуждение собственных колебаний ротоглоточной полости все время возобновляется, и из состава шума преимущественно усиливаются компоненты, лежащие в области форманты (формант) той или иной гласной; таким образом, возникают звуки, подобные звукам гласных, но, конечно, не являющиеся точно периодическим процессом. В речи и пении резонансные полости могут участвовать в звукообразовании двояко: с одной стороны, усиливая те или другие гармоники основного тона связок, совпадающие с формантой (формантами) гласных, а с другой — они возбуждаются к самостоятельным колебаниям и дают призвуки, вообще говоря, негармонические с тоном связок, характеризующие (формирующие) ту или иную гласную.

Достаточно совершенное воспроизведение гласных удалось ряду авторов путем подражания естественному возбуждению звука в гортани и видоизменения тембра резонаторами. Так, Мараж²⁶ построил ряд резонаторов-масок, имитирующих объем и форму рта

для разных гласных, и возбуждал их звучание при помощи искусственной



гортани, действующей сжатым воздухом.

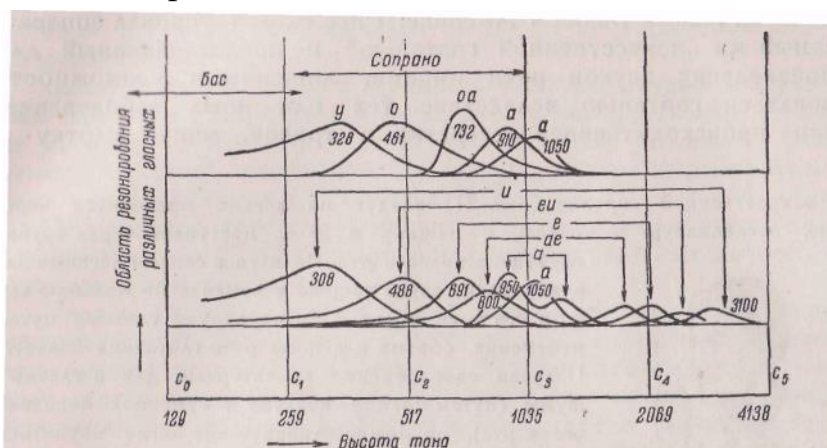
Дальнейшим серьезным шагом вперед в изучении звуков речи была работа Дейтона Миллера²⁷, который с помощью „фондейка" произвел чрезвычайно полное исследование гласных для различных голосов и на различных высотах.

Гармонический анализ всех записанных кривых Миллер представил в очень удобной графической форме, которая позднее получила название „звуковых спектров". На рис. 34 представлены, например, спектр гласной *a*, пропетой сопрано на высоте 488 кол\сек и басом на высоте 92 кол\сек, причем по оси абсцисс отложены в логарифмическом масштабе высоты тонов, а по оси ординат — сила звука отдельных гармоник в виде пирамидок. Из спектра гласной *a* у баса видно, что 7-я, 8-я, 9-я и 11-я гармоники сравнительно сильны, особенно выделяется 8-я гармоника —

732 кол/сек. Интенсивность основного тона и всех гармоник до 6-й по данному анализу так мала, что на чертеже отмечена быть не могла.

На рис. 35 изображен общий статистический результат анализа различных гласных, вытекающий из работы Миллера. Кривые, нанесенные на чертеже, представляют собой среднее положение резонансных областей или формант, в которых усиливаются обертоны различных гласных, произносимых на разных высотах и разными голосами. Гласные *a*, *oa*²⁸ (среднее между *a* и *o*), *o* и *y*. на какой бы высоте они ни произносились, всегда имеют одну определенную область усиления обертонов; для *a* она — самая высокая, около 1000 кол\сек (*do*'''), для *y* — самая низкая, около 300 кол/сек. Каждая из гласных *ae*, *e*, *eu* имеет две характеристические области — одну низкую и одну высокую; для *u*, например, они лежат около 300 и 3000 кол/сек.

Запись и анализ гласных, произнесенных шепотом, т.е. без участия голосовых связок, показали наличие приблизительно тех же формант для различных гласных, что очень важно для теории голосообразования.



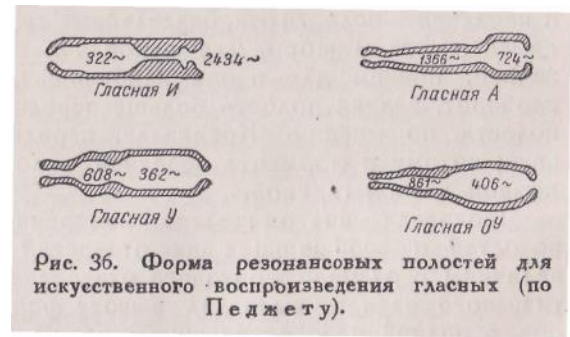
Из того же рис. 35 мы видим, что гласная *u* отличается от *y* только тем, что у нее добавляется высокая область резонирования (около 3000

²⁷ D. Miller Physiologie de la Voix, Paris (1911).

²⁸ Двойными буквами показаны гласные промежуточного характера, например,, между *a* и *e* или *e* и *u*.

кол\сел); такого же рода разница между гласной *ei* и *o*, а также *e* и *oa*. Если посредством фильтра срезать область частот выше 1500 кол\сек, то гласные *и*, *ей*, *е* должны превратиться в *у*, *о*, *oa*. Это наблюдение действительно сделано на опыте Штумпфом²⁹ при помощи интерференц-аппарата (акустического фильтра) и Вагнером³⁰ при помощи электрических фильтров³¹.

Чрезвычайно важным для теории образования гласных оказалось открытие Педжета³², который, анализируя звук гласных на слух, пришел к выводу, что все гласные обладают двойной формантой. (Раньше принималось существование двойной форманты лишь у гласных *е* и *и*.) Педжет подтвердил свое заключение на опыте искусственного воспроизведения гласных при помощи двойных резонаторов сложной формы (рис. 36), подбираемых эмпирически путем подражания форме полости рта и глотки. Возбуждение „голоса" производится искусственной гортанью, которая представляет собою резиновую полосу, натянутую в узкой щели (пищик). Резонаторы могут стоять последовательно друг с другом или параллельно. Пищик может лежать сзади



обоих резонаторов или в промежутке между ними. Практическое развитие идей Педжета сделано Риссом³³ в лабораториях компании Белла в Америке. Рисс сконструировал аппарат, названный им „искусственной гортанью" и предназначенный для воспроизведения звуков речи лицами, лишенными возможности пользоваться гортанью вследствие тех или иных заболеваний. Дыхание происходит через отверстие в трахее, минуя глотку и рот.

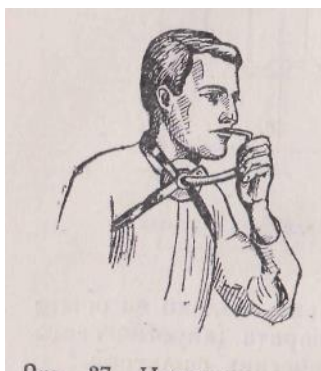


Рис. 37. Искусственная

²⁹ C. Stumpf, Die Sprachlaute, Berlin, 1.9.26.

³⁰ K. W. Wagner, E. T. Z., 45, S. 451, 1924.

³¹ Факт восприятия слухом разницы между различными гласными, которые отличаются лишь абсолютной высотой составляющих тонов, говорит за то, что слух каждого человека до известной степени является абсолютным и что лицам с хорошим музыкальным слухом это свойство присуще лишь в большей степени

³² R. Peget, "Proc. Roy. Soc." (A), 102, p. 752, 1923.

³³ Riesz, „Journ. Acoust.Soc.", 1, p. 273, 193).

В искусственной гортани (рис. 37) воздух из легких подводится через капсулю, вставленную в трахею, к пищику и далее поступает через трубку глубоко в полость рта. Пользуясь своими легкими для возбуждения звука пищика и изменяя по желанию высоту его тона, больной артикулирует гласные путем изменения объема и формы ротоглоточной

полости: Получая одновременно характерные для согласных шумы (путем трения воздуха в суженной передней части рта), он может относительно легко научиться „говорить” при помощи этого аппарата, причем получается довольно ясная, отчетливая речь.³⁴

Теория, развитая Крендаллом³⁵, показывает, что наличие двух областей резонанса при образовании всех гласных вполне можно объяснить возбуждением вынужденных колебаний в двух связанных резонирующих полостях: задней — полости глотки и передней — полости рта, разделенных сужением, образуемым корнем языка и мягким небом. Для звуков *y, o, a* — передняя полость больше задней, причем для *a* она наибольшая, для звуков же *e, eu, u*, наоборот, задняя полость больше передней. Главная резонансная полость, по мнению Крендалла, передняя, так как она излучает звук; потому и форманта передней полости более характерна для каждой данной гласной.

Произведя анатомические измерения размеров резонансных полостей и сообщающих их отверстий и сопоставив полученные величины с размером ротового отверстия, Крендалл путем математического расчета вычислил высоту формант связанных резонаторов, в полной мере совпавшую с данными анализа гласных.

Очень подробный анализ гласных произвел Штейнберг³⁶, причем он исследовал постепенное изменение формант от периода к периоду. Анализы исследования показали наличие у всех гласных отчетливой третьей области резонанса – 2500 кол\сек, а у некоторых гласных (например, короткое *u*) – области 3200 кол\сек.

Тингаузом³⁷ из анализа спектров для всех гласных, кроме *y* и *o*, найдено по четыре форманты вместо известных ранее двух. Две верхние форманты близки друг к другу, и разделение их часто затруднительно.

Следует указать, что и Крендалл тоже обнаружил в звуке гласных для некоторых голосов дополнительные резонансные частоты, не носящие устойчивого характера, которые он назвал рассеянными (*scattered*) частотами. Третью форманту нашли также японские физики Обата и Тезима.³⁸

Систематического исследования и анализа звука певческого голоса с достаточно совершенной аппаратурой мы до последнего времени не имели.³⁹

³⁴ По тому же принципу автором, И. Левидовым, сконструирован аппарат для восстановления речи у лиц с вырезанной гортанью (Доклад и демонстрация в пиროговском хирургическом обществе в 1928 г. и на заседании Русского отоларингологического общества, „Русская ото-рино-ларингология”, стр. 613, 1928.

³⁵ J. C rand all, „Bell. Syst. Techn. Journ”. 6, p. 110, 1927.

³⁶ J. Steinberg, „Journ. Acoust. Soc”, 6, p. 16, 1934.

³⁷ E. Thienhaus, „Zschr. f. Techn.”, 15. S. 637. 1934.

³⁸ Obata and, and Tesima, On the properties of japanese vowels and consonants, 1932.

³⁹ По книге С. Н. Ржевкина, Слух и речь в свете современных физических исследований.

Первые попытки исследования певческого голоса путем записи кривых были сделаны французским врачом Маражем⁴⁰. Однако техника записи в аппарате Маража настолько несовершенна, что совсем невозможно произвести анализ полученных им кривых. На основании его записей можно судить лишь о динамике голоса, т.е. об изменениях силы голоса, о начале звучания (атака звука), о наличии или отсутствии вибраций и т.п., но никак не о тембре. Для вокальной практики, однако, исследования Маража представляют некоторый интерес. Отдельные записи певческих звуков приведены в книге Д.Миллера⁴¹, но сделать из них заключения о специфике певческого звука затруднительно.

В результате довольно детального исследования тембра певческого голоса, произведенного С.И. Ржевкиным совместно с В.С. Казанским при помощи акустического осциллографа Казанского⁴², удалось получить некоторые новые данные о характере певческого звука. К сожалению, аппаратура, с которой работали эти авторы, не могла дать хорошей записи выше 2000 кол/сек, и потому результаты имеют лишь ограниченное значение. Первая несомненная отмеченная ими особенность певческого звука — это чрезвычайно резкое усиление резонирования обертонов в некоторой узкой области, тогда как в разговорном звуке усиление обертонов наблюдается в значительно более широкой области. Интересно отметить затем, что в правильно поставленном певческом звуке почти для всех гласных и при различных высотах основного тона наблюдается обычно резкое усиление обертонов в одной и той же, по абсолютной высоте, области тонов.

Особенно характерна для певческого звука область 517 кол/сек, которую можно назвать певческой формантой. Она характерна для «округленного» певческого звука, несколько напоминающего гласную *a* с примесью *o*. Таким образом, как это отмечают авторы, становится понятным, почему хорошо выработанные голоса имеют сходный «певческий» тембр у всех певцов и на всех гласных. Совершенно очевидно, что как раз с этим обстоятельством связан менее резко выраженный, по

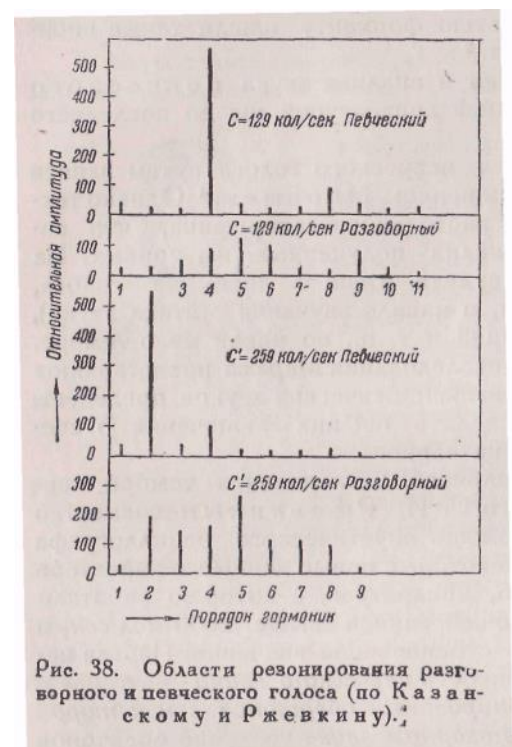


Рис. 38. Области резонирования разговорного и певческого голоса (по Казанскому и Ржевкину).

⁴⁰ Marage, Physiologie de la voix, Paris, 1911.

⁴¹ D. Miller, The science of musical sounds, New-York, 1922.

⁴² В. С. Казанский, Журн. прикл. физ.", 4, стр.37, 1927.

сравнению с речью, характер гласных в певческом голосе.

Ржевкиным совместно с В. С. Казанским⁴³ обнаружен еще весьма важный факт уменьшения декремента затухания для певческих голосов в 3-4 раза по сравнению с разговорными. На рис. 38 приведены для иллюстрации две пары полученных ими спектров певческого и разговорного голосов на высоте 129 и 259 кол\сек. Острота кривой, проведенной через вершины линий звукового спектра, характеризует степень затухания резонаторов.

Резкое уменьшение затухания для певческого звука может, по мнению названных авторов, быть объяснено или увеличением упругости стенок вследствие напряжения мышц, или закрытием носоглотки путем поднятия небной занавески. Отличие «открытого» звука от «закрытого» (на высоких нотах) сказывается в том, что в первом получают преобладание основного тона и дополнительное усиление области около 1000 кол\сек, во втором — усиление октавной гармоник. Закрытый звук по своему характеру несколько напоминает гласную у, что вполне соответствует результатам произведенных анализов. В фальцете отмечается усиление 3-й гармоник. Приведенные записи показали, что в певческом звуке на всех гласных и у всех голосов имеются еще очень сильные высокие обертоны порядка 3000 кол/сек, которые, очевидно, характерны для певческого тембра. Особенно характерно наличие обертонов в области 3000 кол\сек для певческого тембра с „металлическим" оттенком.

Недавно появилась очень обстоятельная работа, проливающая много света на структуру певческого голоса.

Бартоломью⁴⁴ при помощи высококачественной аппаратуры (неискаженная запись до 8000 кол\сек) произвел около 1000 записей голосов различных певцов (40 мужчин и 40 женщин). Он пришел к заключению, что характерными особенностями хорошего; правильно поставленного певческого голоса являются: 1) низкая форманта в области 300 кол/сек, 2) „высокая певческая форманта" в области около 2800 кол/сек для мужских и около 3200 — для женских голосов и 3) сила звука, лежащая выше нормы, (Все эти выводы, в общем, подтверждают результаты, полученные Ржевкиным и Казанским.) Общую силу звука Бартоломью приписывает ширине раскрытия глотки, указывая, что неопытные певцы всегда сжимают глотку и опускают надгортанник, благодаря чему возникновение звука крайне затруднено.

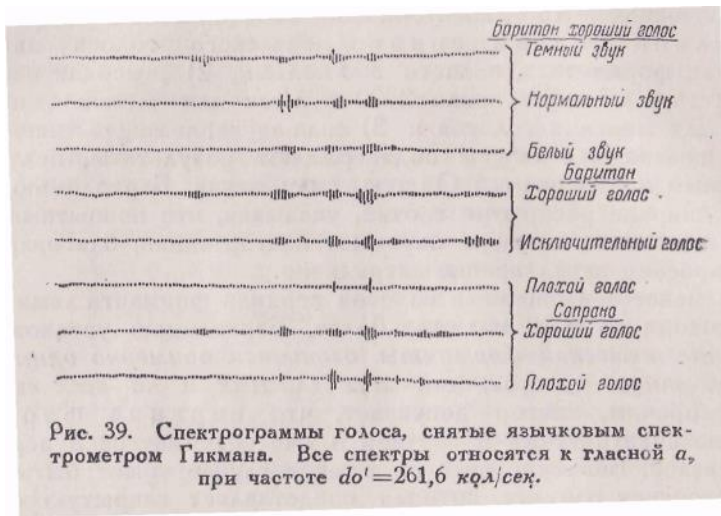
Для менее совершенных голосов верхняя форманта лежит выше, часто доходя до 6000 кол/сек. Далее, Бартоломью установил, что положение певческой форманты остается примерно

⁴³ С. Н. Р ж е в к и и, Слух и речь в свете современных физических исследований, 1936.

⁴⁴ W. Bartolomew "Journ. Acoust. Soc" 6, p. 25. 1934.

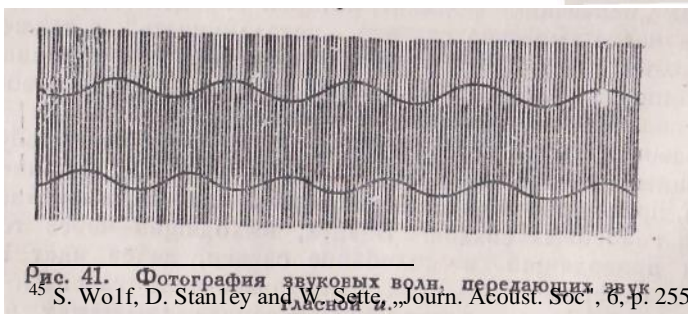
одинаковым для всех типов голосов, для всех гласных и на всех высотах. Между прочим, автор допускает, что верхняя форманта может возникать также в гортани и уже содержаться в первичном звуке связок. Возникновение ее в таком случае может быть приписано резонансу гортани, которая представляет закрытую с обоих концов трубку длиной около 3 см (от связок до надгортанника), что соответствует тону около 2800 кол/сек.

Вывод о сосредоточении энергии звука в спектре правильно поставленного голоса в области „высоких певческих формант" еще раз подтвержден также Вольфом, Стенли и Сетте⁴⁵ при помощи спектрометра Гикмана. Между прочим, названные авторы отмечают, что высокая форманта лежит в пределах 2500—2700 кол/сек.



Неприятные, резкие голоса дают форманту 3500 кол/сек и выше. Плохие голоса показывают более резкие области резонанса в виду того, что они не дают вибрато, в „темном" звуке на ноте do (260 кол/сек) энергия преобладает на основном тоне, в нормальном певческом звуке — на

октаве (520 кол/сек) и в „белом", крикливом звуке — еще выше, в области 4-й гармоники—1000 кол/сек (рис. 39, 40, 41). Обнаружение в хорошо поставленном голосе специальных „певческих" формант, которые определяют „блеск" голоса, или, как часто выражаются, его „металличность", а также способность голоса „нестись" вдаль, является весьма существенным шагом к познанию певческого голоса,



дающим совершенно новое направление вокально-педагогической мысли.

Образование полугласных л, м и н

⁴⁵ S. Wolf, D. Stanley and W. Sette, „Journ. Acoust. Soc.", 7, p. 255, 1935.

объясняется возбуждением собственных колебаний полости рта и носа под влиянием струи воздуха, присоединяющихся к вибрациям воздуха, вызванным колебаниями голосовых связок. Воздух, выходящий через голосовую щель и приводящий в колебание связки, далее идет не через широкое отверстие рта, как при образовании гласных, а через более или менее узкое отверстие (в случае *л* — между языком и зубами, в случае *м* — через нос, в случае *н* — через нос и сжатые зубы) и потому может привести в колебание, путем вдувания, полости, через которые он проходит.

Согласные образуются таким образом: на пути выдыхаемого воздуха некоторые органы ротовой полости смыкаются между собою, и струе воздуха приходится преодолевать образовавшееся таким образом препятствие. В результате получается трение воздуха, дающее шумы.

Смыкание бывает полное, как, например, при буквах *п, б, д, т, ц, ч, к, г*, и неполное — при буквах *в, з, с, ж, р, ш, х, ф*. По месту столкновения воздушной струи с органами выходной трубки они разделяются на группы.

Препятствие может быть образовано в передней, средней или задней частях ротовой полости.

В передней части струя выдыхаемого воздуха может встретить сомкнутые между собою губы; это вызывает образование звуков *б, п*.

При неполном смыкании губ — *в, ф*.

Если при сомкнутых губах струя воздуха пройдет через нос, образуется звук *м*.

Согласные *б, п, в, ф, м* называются губными. В средней части ротовой полости от смыкания кончика языка с верхними зубами или с передней частью твердого неба получаются следующие согласные звуки: *д, т, ц, з, с, ж, л, ш, щ, р*, называемые язычными (язычно-зубными и язычно-небными).

Если при смыкании кончика языка с передней частью твердого неба струя воздуха пойдет через нос, то образуется звук *н*.

В задней части ротовой полости, при смыкании корня языка с мягким небом, образуются звуки *г, к, х* (небные согласные). Тут же образуются неправильно произнесенное (картавое) *р* и носовое *н* (французское произношение).

Согласные *м* и *н*, при произнесении которых воздух проходит через нос, называются носовыми.

Кроме анатомического деления согласных, принято еще различать их по роду возникновения, например, дрожащие — *р*; звуки с трением или придыханием: *ф, в, с, ж, г* (с придыханием, как немецкое *А*); взрывные: *п, б* (в губном проходе); *д, т* (в зубном проходе), *к, г* (в небном проходе).

Запись кривых при помощи конденсаторного микрофона позволила Тренделенбургу, Крендаллу и Бакгаузу получить кривые согласных *л, м, п, р, б, т, ч, к, в, ж, з*; оказалось, что в некоторой своей части согласные имеют ясно выраженную периодичность, соответствующую тону голосовых связок, лежащему в основе этих согласных; но, кроме того, кривые всегда



указывают на присутствие колебаний высокого периода, явно не гармонических с основным тоном, так как картина мелких колебаний,

укладывающихся на каждом периоде кривой, для разных периодов оказывается различной (рис. 42). Согласные *д, н, м* дают почти точно-периодическую кривую, и их совершенно правильно называют полугласными. Кроме того, в звуке согласных имеется сплошной спектр, т.е. шум. Для *в* он резко локализован около 7000 кол\сек, для *з* и *ж* занимает широкую полосу частот. Гармонический спектр *ж* почти тождествен со спектром гласной *о* в немецком произношении. Анализ звука согласных в период их постепенного перехода к гласной осуществил Бакгауз для следующих слогов: *ге, бе, де, ба, да, ке, ха, хе*. Он дает постепенный гармонический анализ согласной с момента начала ее до перехода в гласную и показывает таким образом всю динамику процесса изменения звука. Характерным для согласной является, прежде всего, шум определенного тембра, сопровождающий переходный период; кроме того, весьма существенна длительность стадии установления звука гласной. Бакгауз устанавливает в той же работе интереснейший факт, а именно, что звук большинства музыкальных инструментов узнается только по характеру начальной или конечной стадии звучания (процесс установления). Установившиеся части звука различных инструментов (смычковых, духовых) легко смешиваются.

Наоборот, для гласных установившаяся часть звука вполне отчетливо узнается. Процессы установления чистых гласных протекают очень быстро и не являются чем-либо характерным для различных гласных. Различные согласные можно рассматривать как характерные процессы установления гласных или перехода их друг в друга. Характерные особенности согласных лежат не только в них самих, но и в длительности процесса установления следующих за ними гласных. Тембральный состав звука (спектр) в переходной стадии играет, видимо, малую роль.

Следует считать, что физический анализ согласных находится еще в самой начальной стадии. Характерные особенности различных согласных так незначительны, что лежат на границе чувствительности слуха, который легко различает разницу там, где физический анализ зачастую беспомощен.

Гортань в детском возрасте развивается медленно, постепенно, параллельно росту всего организма, одинаково как у мальчиков, так и у девочек, и в это время не имеет каких-либо отличий, характерных для одного или другого пола. Только позже, с наступлением половой зрелости, детская гортань начинает быстро увеличиваться в размере.

У мальчиков наступают ясные, бросающиеся в глаза, анатомические изменения гортанного скелета. Гортанные хрящи и в особенности легко доступный наблюдению щитовидный хрящ быстро увеличиваются в размерах, передний угол гортани начинает выпячиваться вперед, образуя выпуклость на передней поверхности шеи (Адамово яблоко). Все другие отделы гортани также растут быстро в это время и в короткий срок достигают своих значительных, характерных для мужской гортани, размеров. Наибольшая разница между размером мужской и женской гортани выражается в величине переднезаднего размера. В связи с этим у мальчиков в переходном возрасте голосовые связки обнаруживают усиленный и быстрый рост. Так, в 12-13 лет длина голосовых связок у них равняется 13-14 мм; в периоде созревания голосового аппарата длина связок увеличивается на 6-8 мм, а к 25-летнему возрасту достигает длины в 24-25 мм.

У девочек переходного возраста голосовые связки растут значительно медленнее, более постепенно и не особенно вырастают в длину. Этим объясняется, согласно взгляду некоторых авторов, мало заметные изменения в голосе девочек при переходе его в голос взрослой женщины.

Мужская гортань в переходном возрасте увеличивается на целых две трети, а женская только на половину.

По вопросу о времени наступления мутации (перемены, ломки) голоса у мальчиков, обычно совпадающей с периодом полового созревания, данные специальной литературы несколько расходятся у разных авторов, что объясняется, невидимому, неодинаковым сроком наступления половой зрелости в разных климатах. Так, в северных странах мутация наступает сравнительно поздно, но зато протекает более резко, тогда как в более южных странах, где период полового созревания наступает рано, явления мутации голоса проявляются значительно раньше.

В нашем климате мутация у мальчиков протекает между 15 и 19 годами, но наблюдаются случаи и более раннего созревания голоса (в 13—14 лет и даже раньше).

Изменения в голосовом аппарате мальчиков, параллельно с сильным ростом гортани, выражаются в понижении диапазона голоса и в изменении его тембра. Голос из дисканта или альты переходит в тенор, баритон или бас.

Хотя имеются отдельные наблюдения, что дискант наиболее часто переходит в бас, а альт в тенор или баритон, однако закономерности в этом вопросе до сих пор установить не удалось.

Переход из голоса мальчика в голос взрослого обычно совершается более или менее резко. Голос во время перелома понижается почти на октаву. В то время как слух и воля стремятся сохранить высоту детского голоса, голосовые связки, вследствие изменившихся размеров (увеличение в длину, ширину и толщину), производят гораздо более низкие звуки. Поэтому голос в периоде мутации у мальчиков непостоянен, срывается и обнаруживает самые неожиданные переходы от низких тонов к высоким (как говорят, голос „киксует“, „соскакивает“). Юноши иногда долго не могут привыкнуть к новому положению голоса и нередко даже избегают пользоваться им, стесняясь необходимости говорить непривычным для них низким голосом.

Мутационный период, т. е. период полного перехода из детского в мужской голос, может длиться от нескольких недель (4-6), месяцев (3-6), до 2-3, а иногда и до 5 лет. Наиболее часто он продолжается приблизительно около одного года.

Не всегда перемена певческого и разговорного голоса наступает одновременно: иногда запаздывает одна, иногда другая.

После перемены голоса гортань продолжает расти; голос, однако, в дальнейшем изменяется уже мало. Он только развивается еще в отношении силы и полноты диапазона (у мужчин приблизительно до 30-го года).

Если в периоде мутации мальчик басит, то из этого вовсе еще не следует, что у него будет именно бас. Наиболее часто наблюдается постепенное повышение голоса. Голос, казавшийся после окончания мутации басом, может в дальнейшем оформиться в баритон или даже тенор.

Бывает и наоборот: когда уже после окончания мутации голос делается постепенно все более и более низким и постепенно переходит из тенора в баритон или бас.

Формы протекания мутации у мальчиков весьма разнообразны.

Так, нередко случаи, когда голос меняется очень медленно, почти незаметно как для них самих, так и для окружающих; лишь изредка наблюдается небольшая хрипота и утомляемость голоса;

при такой форме протекания мутации элементы мужского звучания постепенно вплетаются в детское. Голос становится более содержательным как в речи, так и в пении; последнее не представляет собой значительных затруднений в течение всего мутационного периода.⁴⁶ Такая форма мутации у мальчиков напоминает собою процесс роста и изменений в голосе девочек переходного возраста.

В других случаях (что встречается наиболее часто) у мальчиков при пении и даже в речи голос вдруг начинает срываться; при этом неожиданно появляются ноты басового тембра, нередко грубого, лающего характера, внезапно перескакивающие на фистулу. Такое „киксование“, „соскакивание“ звуков в пении и речи, слабо выраженное в первом периоде мутации, в дальнейшем начинает появляться все чаще и чаще, затем уже реже и слабее, пока детский тембр мало-помалу целиком не заменится мужским.

Далее, встречается такая форма мутации, когда мягкий голос мальчика внезапно приобретает грубый характер; появляется резкая охриплость голоса, доходящая иногда до полного безгласия. Когда охриплость через некоторый, сравнительно короткий, срок исчезает, у мальчика (юноши) оказывается уже вполне сформировавшийся мужской голос.

В литературе отмечаются случаи исключительно быстрой смены голоса: мальчик, еще накануне разговаривавший детским голосом, на другой день уже обнаруживает голос взрослого мужчины.

При наступлении мутации у мальчиков, в случае быстрого протекания процесса, голос сразу становится ниже (приблизительно, на октаву), а при медленном протекании — понижается постепенно.

Во втором случае, по мере появления нижних нот, более или менее соответственно исчезают верхние ноты, причем последние к концу мутационного периода приобретают особый характер полумужских-полуженских. Для удержания звука на привычной высоте (в речи) или нужной высоте (в пении) мальчики, у которых началась мутация голоса, начинают предъявлять повышенные требования к активности голосовых связок; если в первом периоде мутации это им еще удастся и они могут издавать звук прежним детским голосом, то это делается с значительным и внешне

⁴⁶ Из организованного Секцией охраны детского голоса Ленинградского Дома художественного воспитания детей анкетного опроса певцов – артистов ленинградских академических оперных театров и певцов – артистов Госэстрады о формах протекания у них мутации создается впечатление, что у певцов, обладающих наилучшими по качеству голосами, наиболее часто имела место именно такая (сравнительно спокойная, малозаметная) форма мутации голоса.

заметным усилением. Через некоторое время они чисто детским голосом говорить и петь уже совсем не могут.

Связь всех изменений в голосовом аппарате с половым развитием мальчиков настолько тесна, что достаточно каких-либо причин, мешающих половому созреванию мальчика, чтобы и развитие гортани и голоса значительно замедлилось или даже вовсе остановилось. Так, имеются наблюдения, что у мальчиков, много болевших в детстве, слабо развитых физически, половое созревание значительно запаздывает, а вместе с тем сильно отстает в развитии и голосовой аппарат сравнительно с ростом его у здоровых детей, оставаясь на степени развития детской гортани; в этом случае голос может остаться инфантильным (недоразвитым, детским) и у взрослого.

Формы ненормального протекания мутации очень разнообразны. Они могут явиться следствием целого ряда причин, вызывающих те или иные расстройства, в физической или психической сфере детей, а иногда и в той и в другой сфере. -

Так, к мутационным расстройствам относятся:

- ◆ Затянувшаяся мутация, когда смена голоса тянется на протяжении многих лет (3—5—7 и даже больше).
- ◆ Упорно держащийся фальцет вызывается нарушением координации в работе голосовых и передних мышц гортани, когда превалирует деятельность последних; при этой форме мутационного расстройства у юноши вырабатывается очень высокий, неприятный, пискливый голос. Расстройства координации в некоторых случаях бывают выражены настолько резко, что речь сопровождается судорожными сокращениями наружных мышц гортани.

Остро протекающая мутация сопровождается столь бурными явлениями в отправлении голоса, что юноши совершенно отказываются разговаривать и общаться с окружающими.

Замаскированные расстройства в мутационном периоде. Видимых явлений мутации в голосе еще нет; голос звучит еще как будто совсем по-детски. В то же время у юноши появляются приступы кашля, которые ничем не могут быть объяснены.

По мнению некоторых авторов, такое явление может быть вызвано слишком долгим пребыванием в хоре мальчиков, у которых уже проявляются признаки наступающей или наступившей мутации, но которые, однако, продолжают петь чисто детским голосом. С другой стороны, подобные явления могут быть вызваны длительным пением мальчиков „под голос взрослого мужчины". И в том и в другом случае налицо, несомненно, имеется резкое перенапряжение голосового аппарата, вызывающее у мальчиков (подростков) неудержимый рефлекторный кашель.

Преждевременная мутация, когда у мальчиков в 11, 12 и даже в 10 лет появляется низкое, грубое звучание голоса, совершенно несоответственное детям этого возраста.

Такое явление может быть как следствием преждевременного наступления половой зрелости, так и результатом длительной, чрезмерно напряженной работы голосового аппарата (крик, форсированное пение, пение в высокой тесситуре и т. д.).

Запоздавшая мутация. Сюда относятся случаи мутации голоса, проявляющейся значительно позже наступления половой зрелости (через 3-4 года и более). В этих случаях гортань приходит к зрелости последним органом, связанным с половым созреванием.

Вторичная мутация — когда уже в зрелом возрасте в голосе внезапно вторично обнаруживаются явления мутации (резко бросающиеся в глаза тембровые изменения голоса).

Наряду с изменениями в скелете гортани и функциональными переменами в голосе, в мутационном периоде у мальчиков наблюдается ряд болезненных изменений в полости гортани. Обычно констатируется краснота всей слизистой оболочки гортани, наиболее резко выраженная на истинных голосовых связках, блестящий сухожильный оттенок которых совершенно исчезает и заменяется цветом розовым, красным, серо-розовым или желто-красным.

Это явление некоторой как бы сочности и красноты, характерное вообще для всякого катарального заболевания слизистых оболочек, обычно у мальчиков при мутации, протекающей даже совершенно нормально. По мнению некоторых авторов, оно должно рассматриваться не как воспалительное состояние, а как физиологическая гиперемия (краснота), являющаяся спутником всякого воспалительного процесса, характеризующегося усиленным ростом (что мы имеем в голосовом аппарате мальчиков в мутационном периоде). Однако эти авторы добавляют, что такая физиологическая гиперемия представляет собою благоприятную почву для развития настоящего катара гортани в мутационном периоде при нерациональном, неосторожном обращении с голосом.

Другие авторы, наоборот, склонны рассматривать указанную красноту голосовых связок во время мутации голоса как настоящий воспалительный процесс (которому даже присваивают название *мутационный ларингит*), сопровождающий все случаи мутации у мальчиков, но могущий еще более усилиться и даже принять резкие формы при неосторожном обращении с голосом в мутационном периоде.

Некоторые авторы констатируют в периоде мутации у мальчиков чрезмерно сильное напряжение голосовых связок при произведении высоких тонов и, наоборот, чрезмерное расслабление

связок при переходе к низким. Так или иначе, период мутации сопровождается у мальчиков рядом изменений в гортани, которые могут принять резко болезненные формы. Изменения эти, даже в том случае, когда они не выходят за пределы известной нормы, в большинстве случаев могут быть установлены путем ларингоскопического или стробоскопического (см. ниже) исследования, что дает обычно врачу-специалисту возможность объективно установить начало мутации и конец ее, а также наблюдать за ее протеканием в течение всего мутационного периода.

Согласно моим наблюдениям, мутационному периоду у мальчиков в большинстве случаев предшествует некий предмутационный период, длящийся обычно несколько месяцев. В течение этого времени в голосе мальчиков начинают появляться некоторые признаки приближающейся мутации, вначале очень слабые, но затем постепенно усиливающиеся. Главные признаки — быстрая утомляемость голоса и нежелание петь, а иногда еще не совсем чистая интонация при пении. Ларингоскопия часто обнаруживает явления: незначительно выраженного катара гортани (слизь на связках).

Как мне удалось установить, мутация голоса у мальчиков тоже обычно не кончается сразу. Несколько месяцев, а иногда и больше, длится период, который я назвал бы *послемутационным*. Он характеризуется тем, что при полной смене голоса, когда последний звучит уже совсем по-взрослому, и диапазон как будто уже вполне установился, а пение для юноши не представляет никаких особых затруднений, — катаральные явления в гортани упорно держатся; даже после непродолжительного пения можно констатировать интенсивное покраснение голосовых связок и обилие вязкой слизи.

Что касается перемен в голосе девочек переходного периода, то большинство авторов (поскольку я мог усмотреть из литературы) этому вопросу уделяет очень мало внимания, обычно ограничиваясь общими замечаниями, что у девочек „мутация“ развертывается несравненно менее заметно, чем у мальчиков, а в подавляющем большинстве случаев проходит и совершенно незамеченной как самими детьми, так и их родителями и воспитателями, что у девочек она наступает обычно на год раньше, чем у мальчиков, и т.п. По указанию некоторых авторов, мутация у девочек наступает с появлением первых менструаций и выражается в незначительном уменьшении выносливости голоса, а также в потере 1-2 крайних, верхних нот; кроме того, голос делается менее звонким, приобретая, одновременно большую силу; лишь в редких случаях отмечается некоторое быстро проходящее ощущение неловкости в гортани. Этим, в сущности говоря,

ограничиваются наблюдения над функциональными переменами в голосе девочек переходного возраста.

Болезненных явлений в самой гортани (голосовых связках) в большинстве случаев у девочек переходного возраста не наблюдается, если не считать некоторых отдельных указаний на розовую окраску голосовых связок, будто бы несколько превосходящую по своей интенсивности обычный их цвет.

Я лично имел возможность наблюдать девочек в возрасте 10-17 лет (т.е. как раз в переходном возрасте) сначала в экспериментальных группах Секции охраны и воспитания детского голоса Ленинградского Дома художественного воспитания детей, а затем и в классах сольного пения в Ленинградском Дворце пионеров.

Несмотря на систематическое наблюдение над пением этих девочек и изучение состояния их голосового аппарата (всеми доступными объективными методами исследования), несмотря на наводящие вопросы об их ощущениях при пении, я в течение пяти лет не мог констатировать каких-либо ненормальных явлений ни в голосовом аппарате девочек переходного периода, ни в характере звучания их голоса, которые могли быть связаны с мутацией голоса. Лишь в 2-3 случаях (из 3000 прослушанных и просмотренных мною за этот период девочек) мне пришлось наблюдать гипотоническое (расслабленное) состояние голосовых связок и выслушать жалобы на затруднения при пении.

Мои наблюдения показывают, что у девочек переходного возраста голос меняется исподволь, постепенно теряя свойства детского тембра и приобретая элементы женского тембра, совершенно незаметно вплетающиеся в звучание голоса.

В большинстве случаев не замечают происходящих в голосе перемен и сами девочки переходного возраста, переживающие, судя по характеру звучания их голоса (полудетский-полуженский), „мутационный период" и, тем не менее, продолжающие петь, не испытывая при этом никаких затруднений. Здесь процесс мутации носит эволюционный характер, без особых скачков, заметных метаморфоз, изменений в диапазоне, резких перемен в тембре, ненормальных ощущений или болезненных явлений в гортани и т.п.

Анкетный опрос артисток ленинградских академических оперных театров показал, что ни одна певица не могла отметить каких-либо ненормальных явлений в своем голосе в переходном возрасте. В соответствующей графе анкеты певицы обычно писали: „ненормальных явлений в голосе не наблюдала", „пела без какого-либо перерыва", а в редких случаях: „мутации не помню", „мутации не было, пела без затруднений все время".

Разница между явлениями, имеющими место в голосовом аппарате и голосе у мальчиков и девочек в переходном возрасте, выступает настолько ярко, что перемены, происходящие в голосе девочек переходного периода, вернее было бы, по моему мнению, определять термином эволюция голоса, в отличие от „мутации“, которой должен обозначаться только резко проявляющийся перелом голоса у мальчиков.

С возрастом в голосовом аппарате происходят значительные изменения, резко сказывающиеся на выносливости голоса и качестве звука. У пожилых людей хрящи гортани постепенно окостеневают в значительной части, мускулы гортани истончаются и слабеют, вследствие чего голосовые связки не так плотно сходятся при издавании звука, как у молодых индивидуумов. Голос в старости слабеет, изменяется его тембр, появляется тремолирование звука, ослабевают или даже совсем пропадают отдельные регистры (раньше всего верхний); звук приобретает трескучий характер, теряется кантилена и т. д.

Правильное пользование голосом, рациональный голосовой режим, правильный общий жизненный режим, систематическая, регулярная тренировка голоса могут не только предупредить преждевременное изнашивание голоса, но даже в известной мере задержать физиологическое старение голосового аппарата и голоса.

ГЛАВА II. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА

Образование звука человеческого голоса обусловлено сложной работой голосового аппарата. Работу эту можно изучать либо путем простого наблюдения, либо путем эксперимента. Каждый из этих двух методов очень ценен сам по себе, и в то же время оба они дополняют друг друга.

При простом наблюдении зрение дает возможность изучать движения грудной клетки, гортани и артикуляционных органов, а осязание дает представление о положении того или другого органа голосового аппарата, степени напряжения отдельных органов и мышц, о вибрировании органов или отделов голосового аппарата и т.п.

Все же при таком методе изучения процесса голосообразования и особенно тех его моментов, которые протекают с большой быстротой, из поля зрения могут исчезнуть весьма важные детали. Поэтому изучение двигательного процесса экспериментальными методами дает более надежные и точные результаты (вплоть до изучения самых тонких деталей движения) уже по одному тому, что таким путем получается возможность более или менее длительного наблюдения протекающих процессов в особых, специально для этого созданных условиях. С другой стороны, простое наблюдение дает направление для успешной постановки и проведения эксперимента.

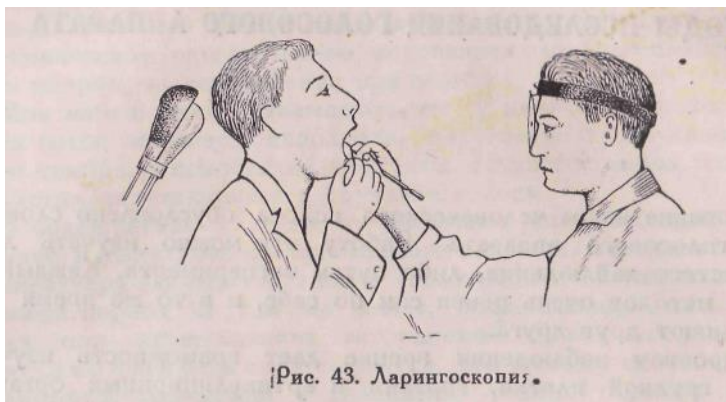
Эксперимент обыкновенно проводится при помощи специальной аппаратуры, осуществляющей возможность фиксирования тех или иных двигательных процессов, т.е. получения вполне объективных данных. В тех же случаях, когда фиксирование является неосуществимым, оно заменяется записью.

Ниже вкратце описаны наиболее распространенные и существенные методы изучения движений органов голосового аппарата при пении.

А) Исследование движений гортани (ларингоскопия)

Гортань расположена таким образом, что ее длинная ось, продолженная кверху, образует с полостью рта приблизительно прямой угол; поэтому непосредственно видеть гортань (голосовые связки) через рот невозможно. Чтобы сделать гортань видимой, нужно в угол скрещения этих осей поместить зеркало, в котором и появится ее отражение. Такой метод наблюдения гортани носит название непрямой ларингоскопии. Метод ларингоскопии введен композитором и учителем пения Гарсиа в 1855 г.

При ларингоскопии исследуемого просят широко открыть рот и слегка отклонить голову назад. Световой рефлекс с лобного рефлектора, прикрепленного повязкой или обручем ко лбу исследуемого, наводится на основание язычка, где он должен быть фиксирован в течение всего исследования. Исследуемого просят высунуть язык, кончик которого, обернутый кусочком марли или носовым платком, во время наблюдения удерживается рукой исследуемого. Можно поручить и самому больному держать язык (рис. 43).



При высовывании языка происходит поднятие подъязычной кости, а за ней и щитовидного хряща, соединенного с подъязычной костью. Таким образом, при высовывании языка вся гортань поднимается кверху и подходит ближе

к гортанному зеркалу. Поднятию гортани способствует также фонирование звуков *э* и *и*, при котором надгортанник несколько отклоняется кпереди и этим делает гортань более видимой.

При ларингоскопии (рис. 44) видны все внутренние отделы и органы гортани: надгортанник, ложные голосовые связки, Морганиевы желудочки, истинные голосовые связки, подсвязочное пространство и трахея (иногда до самого ее разделения на бронхи). Ларингоскопия показывает положение голосовых связок при дыхании и фонации (рис. 45), а потому может обнаружить всякие отступления от

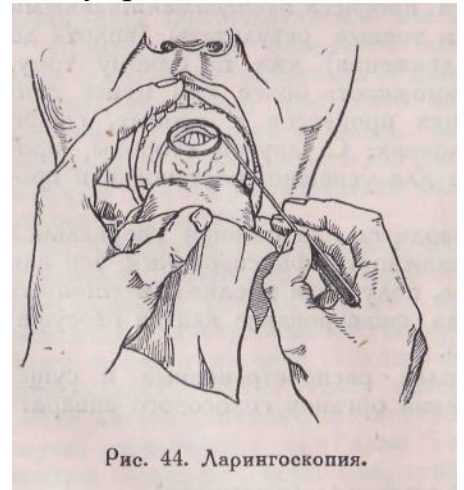


Рис. 44. Ларингоскопия.

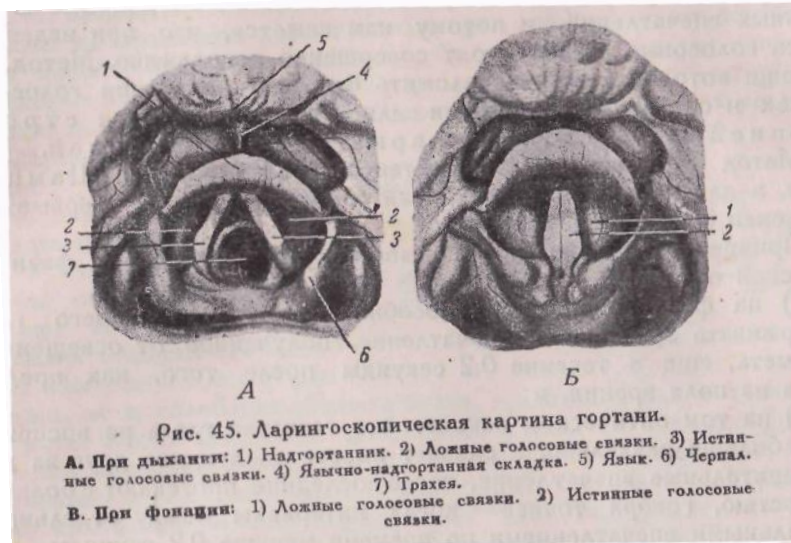


Рис. 45. Ларингоскопическая картина гортани.

А. При дыхании: 1) Надгортанник. 2) Ложные голосовые связки. 3) Истинные голосовые связки. 4) Язычно-надгортанная складка. 5) Язык. 6) Черпал. 7) Трахея.
В. При фонации: 1) Ложные голосовые связки. 2) Истинные голосовые связки.

нормы в их движениях, а также патологические процессы во всех отделах гортани. Для получения более четкой ларингоскопической картины предложены лобный рефлектор с двумя отверстиями, дающий

возможность наблюдать гортань обоими глазами, а также увеличивающие гортанные зеркала.

Исследуемый может сам видеть свою гортань: для этого он должен во время ларингоскопического исследования смотреть в ларингоскопическое зеркало, помещенное впереди рефлектора, надетого на голову исследующего (рис. 46).

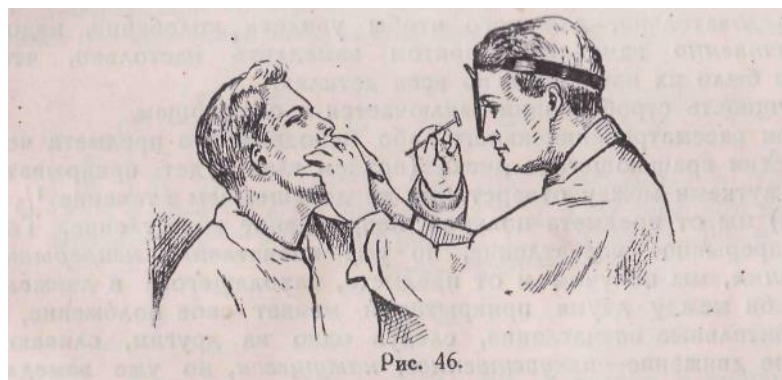


Рис. 46.

Б) Исследование колебаний голосовых связок (стробоскопия)

Для исследования функции голосовых связок необходимо наблюдать за их колебаниями: равномерно ли вибрируют обе связки, колеблется ли вся связка или только ее часть, не изменяется ли характер вибрации связок в связи с высотой тона и т.д.

Увидеть колебания голосовых связок в ларингоскопическом зеркале невозможно в виду быстрого следования одного колебания за другим: наш глаз не воспринимает такой быстрой смены зрительных впечатлений, и потому нам кажется, что при издавании звука голосовые связки стоят совершенно неподвижно. Метод, при помощи которого можно разложить быстрые колебания голосовых связок и сделать их видимыми для глаза, называется стробоскопией или еще точнее — ларингостробоскопией.

Метод стробоскопии изобретен в 1834 (1832) г. Шампфером, а для наблюдения колебаний голосовых связок впервые был применен Эртелем в 1878 г.

Принцип стробоскопии основывается на двух законах физиологической оптики:

1) на физиологической способности сетчатки нашего глаза задерживать зрительное впечатление, полученное от освещенного предмета, еще в течение 0,2 секунды после того, как предмет исчез из поля зрения, и

2) на том оптическом законе, что сетчатка глаза не воспринимает больше отдельно, а сливает вместе следующие друг за другом зрительные впечатления, когда последние протекают с большой скоростью, говоря точнее — когда интервалы между отдельными зрительными впечатлениями по времени меньше 0,2 секунды.

На основании этого именно (последнего) закона мы при рассматривании голосовых связок в ларингоскоп при фонации не видим колебаний голосовых связок, так как последние протекают в несравненно более быстром темпе. Так, басовое E1 имеет 81 колебание в секунду, а1 — 435 кол/сек, а сопрановое с3 — 1034 кол/сек. Следовательно, для того чтобы увидеть колебания, надо их искусственно замедлить, притом замедлить настолько, чтобы можно было их наблюдать во всех деталях.

Сущность стробоскопии заключается в следующем. При рассматривании какого-либо неподвижного предмета через отверстия вращающегося диска (причем глаз будет прикрываться промежутками между отверстиями не дольше, чем в течение 1/5 секунды) мы от предмета получим непрерывное впечатление. Такое же непрерывное впечатление, но уже впечатление непрерывного движения, мы получим и от предмета, находящегося в движении, когда он между двумя прикрытиями меняет свое

положение, так как зрительные впечатления, следуя одно за другим, сливаются в новое движение – искусственное, кажущееся, но уже замедленное.

Но и находящийся в периодическом движении предмет может казаться неподвижным, если мы сквозь отверстие диска будем видеть его в те моменты, когда он будет находиться в одной и той же фазе совершаемого им периодического движения. Это будет иметь место в тех случаях, когда период колебаний вибрирующего тела и период пробега прорезов в диске мимо глаза будут абсолютно совпадать. Такое положение можно схематически изобразить (по Музехольду), разделив ось абсцисс на некоторое количество равных частей, чтобы этим изобразить равные промежутки времени, через которые повторяется одна и та же фаза движения (рис. 47).

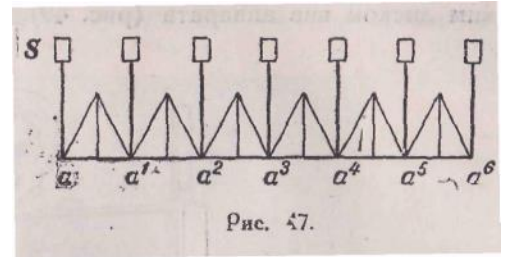


Рис. 47.

Если время, в течение которого точка a переместится до a' , совпадет со временем, пока последующий разрез диска пробежит мимо нашего глаза, мы все время будем видеть только точку a . Остальные же фазы движения будут скрыты от нашего глаза промежутками между отверстиями диска, и предмет будет нам казаться все время стоящим неподвижно.

Но если мы станем наблюдать колеблющийся предмет в отдельные моменты как бы остановившимся, то мы еще не получим представления о форме его колебания. Последнее станет возможным, если колебания объекта будут представляться в замедленном виде. Этого мы можем достигнуть в том случае, если незначительно замедлить вращение диска стробоскопа, т.е. если число полученных зрительных впечатлений будет несколько меньше, чем число колебаний вибрирующего тела. Если мы предположим, что промежутки между перерывами света по времени на $1/10$ длиннее периода равномерного колебания

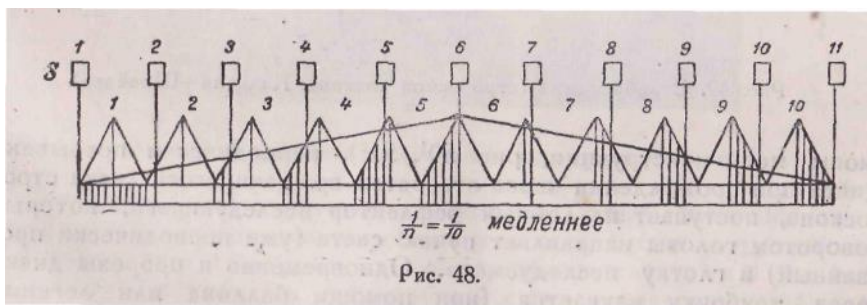


Рис. 48.

рассматриваемого предмета, то при прохождении перед глазом второго отверстия покажется точка второго колебания, отстоящая на $1/10$ долю вперед от начала колебания, при третьем отверстии — точка 3-го колебания, отстоящая на $2/10$ вперед, при четвертом

— на 8/10 и т.д. Шестое отверстие застанет 6-е колебание посередине, когда оно протекло на 5/10, т.е. в наивысшей точке поднятия (рис. 48), и только в конце 10-го колебания одиннадцатое отверстие снова застанет начальную фазу *a*.

Если мы соединим точки движения, которые показывались в отдельных отверстиях, то получим искусственно замедленное колебание, составленное из последовательного ряда фаз, заимствованных у каждого из одиннадцати колебаний. Искусственно замедленное колебание можно получить также путем ускорения вращения диска стробоскопа.



Вначале примитивный по своей конструкции, стробоскоп постепенно подвергался

усовершенствованию, как со стороны оптики, так и со стороны техники, так что в настоящее время он является аппаратом, пользование которым не представляет собою особых затруднений. При пользовании стробоскопами последних конструкций стробоскопия сводится, в сущности говоря, к обычной ларингоскопии.

Техника ларингостробоскопии такова:

Свет от электрической лампы, помещенной за стробоскопическим диском вне аппарата (рис. 49) или внутри аппарата (стробоскопы моей конструкции, рис. 50⁴⁷, 51⁴⁸), периодически прерывающийся при прохождении через отверстия вращающегося диска стробоскопа, поступает на лобный рефлектор исследуемого, который поворотом головы направляет пучок света (уже периодически прерванный) в глотку исследуемого. Одновременно в прорезы диска через трубочку вдувается (при

⁴⁷ Стробоскоп системы И. И. Левидова. Демонстрирован на съезде отоларингологов в Одессе в 1929 г. Напечатано в трудах съезда в 1930 г.

⁴⁸ Цилиндро-стробоскоп системы И. И. Левидова. «Советская оториноларингология», 1935.

помощи баллона или легкими исследуемого) воздух, отчего получается тон сирены, высота которого зависит от скорости вращения диска стробоскопа⁴⁹. Исследуемый производит тон в унисон звуку сирены. В этот момент в зев вводится ларингоскопическое зеркало, в котором выступают более или менее медленные, совершенно явственно различаемые колебания голосовых связок. Наблюдение колебаний производится при различной скорости вращения диска, регулируемой специальным реостатом, следовательно, на тонах различной высоты.

Появление видимых колебаний при фонировании в унисон тону стробоскопической сирены объясняется тем обстоятельством, что при пении в тон любого звука певцы обычно поют не абсолютно точно, иначе говоря, несколько детонируют или дистонируют, в результате чего получается некоторая, очень незначительная, разница между периодом колебаний голосовых связок и периодом перерывов света в стробоскопе. А это обстоятельство и обуславливает (как это видно из предлагаемой схемы) появление стробоскопической картины медленных колебаний голосовых связок.



Рис. 50. Стробоскопия (стробоскоп системы автора—№ 2).

"Появлению колебаний при пении в унисон звуку стробоскопа содействует также неустойчивое равновесие голосовых связок при фонации (см. стр. 39).

В некоторых случаях, требующих особенно точного исследования, прибегают еще к следующему способу стробоскопии.

Раньше всего добиваются кажущейся полной остановки голосовых связок. Достигается это путем настройки стробоскопа под тон, издаваемый голосовыми связками (поддерживаемый звуком какого-либо музыкального инструмента — фортепиано, скрипки и. т. д.). В тот момент, когда связки кажутся остановившимися и полной неподвижности (не колеблются), посредством реостата производится минимальное замедление в движении диска стробоскопа в то время, как исследуемый

⁴⁹ В сконструированном автором стробоскопе звук сирены понижается автоматически.

продолжает производить тон прежней высоты. Минимальное замедление необходимо потому, что при этом условии искусственное колебание будет протекать настолько медленно, что можно будет рассмотреть форму колебаний голосовых связок, вид голосовой щели, поверхность связок – словом, все колебательное движение во всех его деталях. Если же замедление движения диска будет значительно, получатся быстрые, мелькающие колебания, и рассмотреть форму колебаний голосовых связок в таком случае уже не удастся.

Если техника стробоскопии очень проста, то чтение стробоскопической картины является значительно более сложным. Здесь требуется большой навык, умение различать отдельные, иногда очень тонкие, детали колебательного процесса, а это может быть достигнуто лишь путем длительного упражнения при условии большого терпения и настойчивости со стороны исследующего.

В 1932 г. Поллак Рудин и Леопольд Штейн изобрели стробоскоп, имеющий особенностью своей конструкции

применение исключительно электрических процессов. Источником света служит лампа звуковой частоты, получающая свет при помощи электронной трубки из генератора колебаний. При помощи наушников или громкоговорителя можно в любой момент услышать установленную частоту звука. Аппарат представляет собою принципиальное нововведение в области ларингостробоскопии.

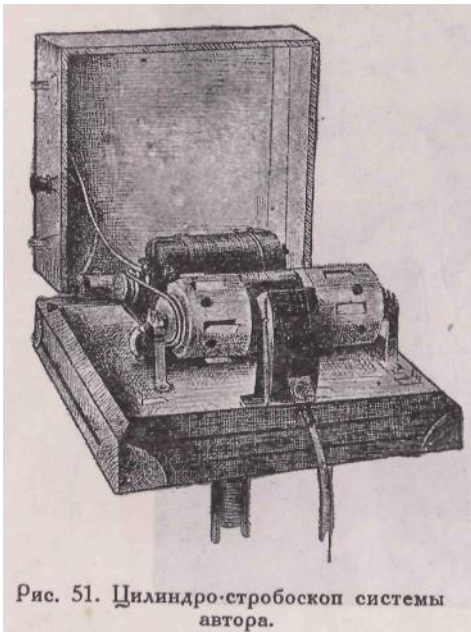


Рис. 51. Цилиндро-стробоскоп системы автора.

В) Исследование точности интонирования

Принцип стробоскопии положен также в основу устройства аппаратов для изучения высоты производимого человеческим голосом звука. В этих аппаратах колебания звука переводятся на мембрану, а затем на ацетиленовую лампу или газовую горелку. Вращающийся диск разделен на некоторое количество кругов, из которых каждый в свою очередь имеет ряд секторов — 24, 27, 30, 32 и т. д. Каждый круг имеет свой цвет.



Рис. 52. Стробион Скрипчура. Исследование высоты тона голоса.

Число секторов соответствует математическим соотношениям диатонической шкалы. При точном интонировании тот или иной круг кажется стоящим неподвижно. Обороты диска измеряются тахометром (измеритель

оборотов), При помощи которого можно вычислить положение октав. Эти аппараты могут быть использованы на уроках пения (рис. 52).

Для регистрации движений органов голосового аппарата применяются три основных прибора: 1) прибор, на котором отпечатлевается сама запись, 2) прибор, производящий запись, и 3) прибор, воспринимающий движения и посылающий соответствующие импульсы к записывающим приборам,

К первому типу приборов относится кимограф (рис. 53). Он

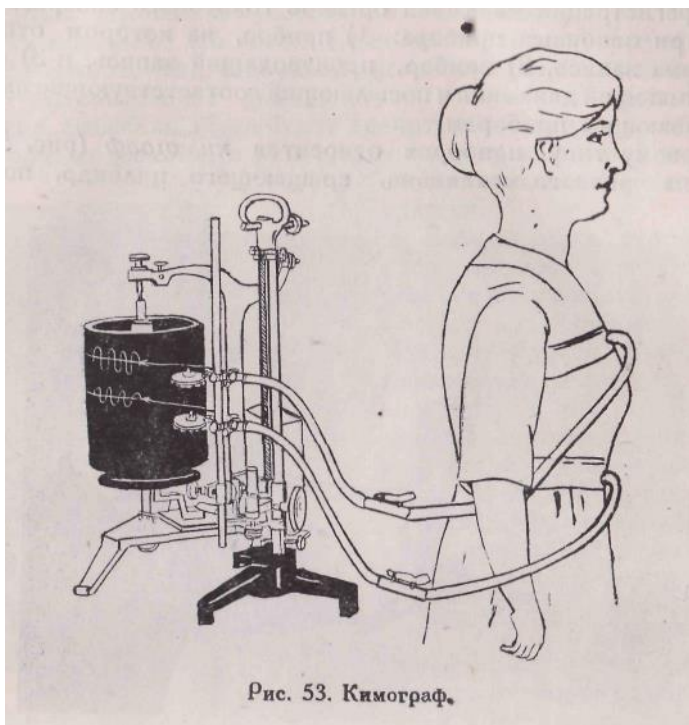


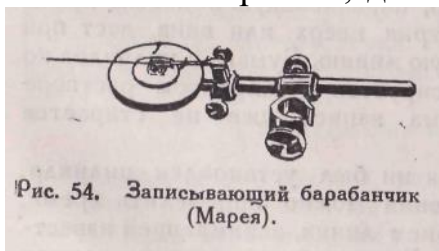
Рис. 53. Кимограф.

состоит из часового механизма, вращающего цилиндр, покрытый гладкой, слегка закопченной бумагой. Всякое неподвижное острие, касающееся поверхности цилиндра, будет при вращении последнего прочерчивать тонкую прямую линию, параллельную боковым краям цилиндра; всякое же отклонение острия вверх или вниз даст при вращении

цилиндра некоторую кривую линию. Бумага с цилиндра по окончании записи снимается и фиксируется в спиртовом растворе лака; когда она высохнет, то сама запись уже не стирается и рисунок сохраняется.

На какой бы скорости вращения ни был установлен цилиндр, благодаря равномерности его движения можно определить время, затрачиваемое на прочерчивание острием линии, занимающей известную часть окружности цилиндра. Единицей сравнения служат вибрации камертона, делающего определенное число колебаний в секунду, например 100, записываемые на той же закопченной ленте.

Так как колебания камертона равны между собой, то можно принять длину каждой вибрации за меру времени, которая в записи: камертона, делающего 100 кол/сек, равна 1/100 секунды.



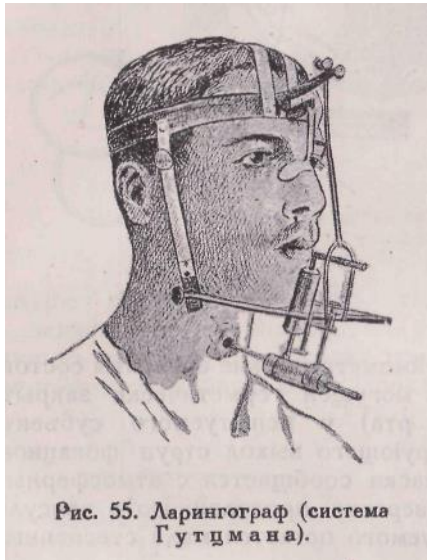
Второй тип прибора, производящего уже самую запись на бумаге, представляет так называемый воздушный барабанчик, (рис. 54) представляющий собою плоскую металлическую чашечку, затянутую мембраной (обыкновенной резиной). В центре мембраны укреплен стерженек, служащий для поддержания рычажка, один конец которого соединен шарниром с неподвижной рукояткой чашечки, а другой, свободный, служит для насадки какого-либо легкого и достаточно длинного острия – так называемого перышка, касающегося цилиндра. Наконец, полость воздушного барабанчика имеет отводную металлическую трубку, на которую надевается каучуковая трубка и которая проводит в полость барабанчика все изменения воздушной среды, происходящие от движения того или иного органа голосового аппарата. Таким образом, сгущение воздуха или разрежение его будет соответственно вытягивать или втягивать мембрану барабанчика, а вместе с нею и двигать в ту или иную сторону записывающий рычажок, который повторяет все движения мембраны и воспроизводит их в виде кривой на поверхности вращающегося цилиндра.

Благодаря длине записывающего пера даже слабые движения оставляют на цилиндре след, вполне доступный для наблюдения и исследования.

Что касается третьего типа прибора, т.е. непосредственно воспринимающего движения органа, то устройство его соответствует форме того органа, с которым он приходит в соприкосновение.

Г) Исследование движений гортани (ларингография)

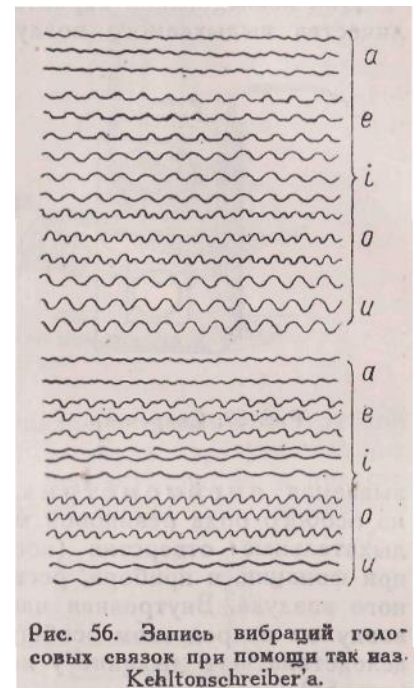
Изучение движений гортани в пении ведется в двух направлениях: исследуются передвижения гортани нецелом и движения (колебания) голосовых связок.



Графическая запись передвижений гортани осуществляется при помощи ларингографа, (см. рис. 55), дающего возможность регистрировать как поднятие и опускание гортани, так и движения ее вперед и назад. Принцип устройства ларингографов следующий: к

щитовидному хрящу прикрепляется при помощи специального приспособления *пелот* (устроенный

в виде капсулы), передвигающийся вместе со щитовидным хрящом и сообщающий свои движения двум воздушным барабанчикам, пишущие перья которых фиксируют оба рода движений на закопченной бумаге кимографа. Прибор, служащий для регистрации колебаний голосовых связок, воспринимает и записывает вибрации голосовых связок, передающиеся хрящам гортани настолько заметно, что они легко ощущаются прижатым к гортани пальцем. Капсула, приложенная к щитовидному хрящу, передает вибрации через резиновую трубку записывающему барабанчику, оставляющему на закопченной бумаге вращающегося цилиндра кимографа соответствующую кривую (рис. 56).



Д) Исследование процесса дыхания при пении

Для исследования количества вдыхаемого и выдыхаемого воздуха (легочная емкость) служит так называемый спирометр, представляющий собою металлический ящик или цилиндр, в который через мундштук вдувается выдыхаемый воздух, а самое исследование называется спирометрией. Специальный механизм отмечает



количество выдохнутого воздуха на шкале или циферблате. Передвижение стрелки на одно деление указывает на выход воздуха в размере одного куб. сантиметра (рис. 57.)



Рис. 58. Пнеймометр.

Для исследования характера выдыхания (напора воздуха) и количества выдыхаемого воздуха при пении, применяется так называемая **пнеймометрия**. Пнеймометрические аппараты состоят из особого рода резиновой маски, могущей герметически закрыть дыхательные отверстия (носа и рта) у испытуемого субъекта при фонации, и прибора, регистрирующего выход струи фонационного воздуха. Внутренняя часть маски сообщается с атмосферным воздухом посредством особого отверстия, сделанного в капсуле, вследствие чего дыхание у испытуемого остается мало стесненным (рис 58).

Прибор, в который поступает выдыхаемый при фонации воздух, снабжен газовыми часами, указывающими количество выдыхаемого воздуха, или специальным манометром.



Рис. 59. Пнеймометрическая запись при помощи так наз. Atemvolumenmesser'a.

В приборе, применяемом для пнеймометрической записи, носящем название Atemvolumenmesser, выдыхаемый воздух поступает в легко расправляющийся под его напором мех, причем количество выдохнутого

воздуха и скорость его вытекания отмечаются на специальной шкале (рис. 59).

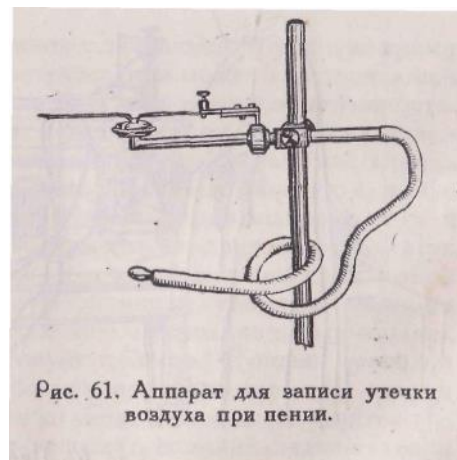
Утечка воздуха при пении, как следствие недостаточно плотного смыкания голосовых связок (такой воздух носит название „дикого“), констатируется посредством стеклянного цилиндра длиной в 50—60 см с диаметром в 8—10 см, внутри которого, посередине, на волоске висит небольшой кусочек слюды (рис. 60). В отверстие неподвижно стоящего цилиндра вплотную поются гласные на разной высоте, начиная с



Рис. 60. Аппарат для регистрации утечки воздуха при пении.

низких и кончая самыми верхними. Если утечки воздуха нет, листок слюды продолжает висеть спокойно, в противном случае он поворачивается или производит беспорядочные движения.

Более точные сведения об утечке воздуха можно получить при помощи графического метода исследования на кимографе. В одну ноздрю вставляется олива, соединенная с резиновой трубкой и записывающим барабаном (рис. 61). Если другую ноздрю закрыть пальцем, то носовая полость, просвет трубки и полость записывающего барабанчика представляют собою одно замкнутое пространство, которое сообщается с наружным воздухом только через



носоглотку; малейшее изменение воздушного давления в полости носа вызывает втягивание или вздувание мембраны барабанчика, а вместе с тем поднятие или опускание записывающего пера. Если утечки нет, то перо пишет совершенно прямую линию, на которой заметна лишь некоторая волнистость, соответствующая звуковым колебаниям воздуха в носовой полости. При наличии утечки записывающее перо поднимается кверху на разную высоту в зависимости от силы напора вытекающего воздуха и, вследствие неравномерности давления, пишет ломаную линию.

Так как воздух может попасть в носоглотку и нос лишь при том условии, если мягкое небо неплотно прилегает к задней стенке глотки, а большая часть воздушной массы устремляется в рот, то наблюдение утечки можно вести» также через рот.

Для графического определения утечки воздуха через рот к ротовому отверстию поющего прилаживается особый амбушюр, или воронка, приспособленный к очертанию и размеру ротового отверстия. Вершина амбушюра соединяется резиновой трубкой с записывающим аппаратом или манометром. Кривые, полученные таким образом, обычно дают полное почти совпадение в своих формах с кривыми носа, но лишь держатся на значительно большей высоте; этим подтверждается, что источник прохождения (утечки) воздуха через оба отверстия (носовое и ротовое) находится в одном месте – голосовой щели.

Е) Исследование движений стенок дыхательного аппарата (пнеймография)

Для изучения изменения грудной клетки на разных ее уровнях и стенок живота при пении служит особый прибор, называемый *пнеймографом*. Он состоит из мягкой гуттаперчевой трубки (около 4 см в диаметре), заключенной в нерастяжимый

плотный полотняный футляр, к концам которого пришиты нерастягиваемые тесемки для опоясывания и фиксирования пнеймографа на том или ином участке туловища. Из середины

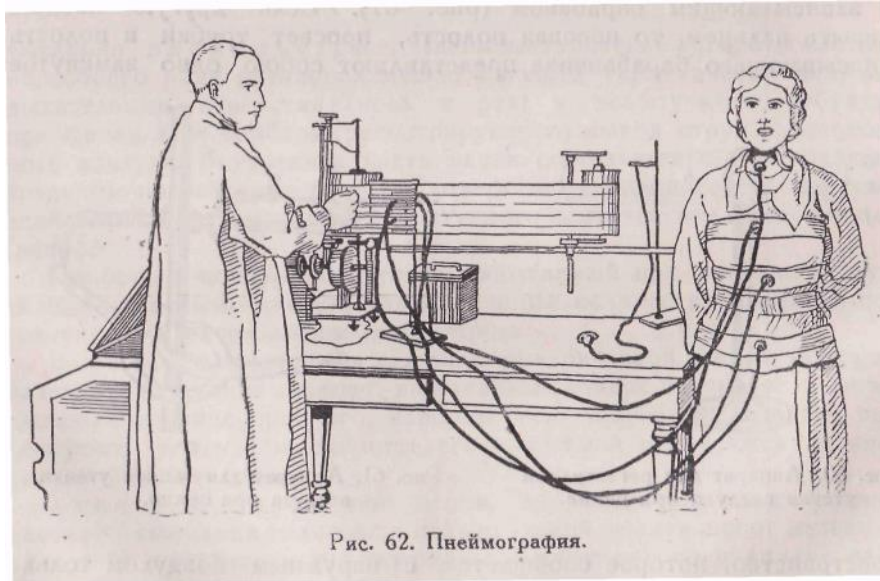


Рис. 62. Пнеймография.

гуттаперчевой трубки отходит перпендикулярно отводная резиновая трубка малого диаметра, соединяющаяся с записывающим барабанчиком. При вдыхании трубка пнеймографа, стесняемая в своем футляре,

выдавливает известное количество воздуха в отводящую трубку, вследствие чего находящийся в последней воздух уплотняется, а это вызывает соответственное вытягивание мембраны записывающего барабанчика и отклонение в ту же сторону пишущего рычажка (рис. 62).

На основании получаемых на кимографической ленте кривых (линий) можно проследить во всех деталях и проанализировать дыхание исследуемого. Каждое расширение грудной клетки и живота отмечается на бумаге вращающегося кимографа восходящей линией, а спадение — нисходящей (рис. 63).

Обыкновенно при исследовании дыхания пользуются тремя пнеймографами: один надевается на уровне сосков, другой — подложечки, а третий — на животе.

Данные записи показывают частоту дыхания, продолжительность вдоха и выдоха, глубину их, движения отдельных участков дыхательного аппарата, что позволяет достаточно точно определить тип дыхания того или иного певца.

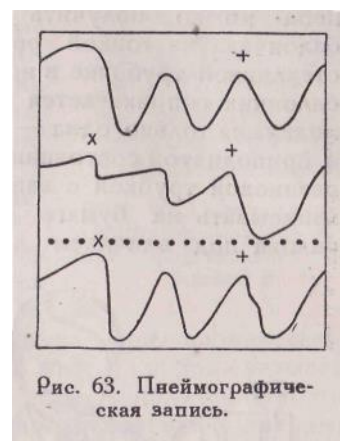


Рис. 63. Пнеймографическая запись.

Ж) Исследование движений органов артикуляционного аппарата

Объективное исследование органов надставной трубки во время пения представляется делом очень трудным и может

касаться лишь тех частей, которые проявляют заметно выраженную активность.

Носовая полость, а также носоглотка во время фонации не претерпевают никаких видимых изменений, так как стенки их за отсутствием мышц остаются неподвижными. Мягкое небо регулирует сообщение между ртом и носом; прижимаясь к задней стенке глотки, оно может совсем изолировать их друг от друга. При разных условиях голосообразования положение мягкого неба может быть очень разнообразным; вопрос о функции его при фонации сводится преимущественно к определению, насколько оно позволяет звуковым волнам проникать в носовую полость. Точных методов исследования функции мягкого неба при пении не имеется; однако некоторое представление о его деятельности можно получить, во-первых, на основании графических записей движений задней стенки, мягкого неба регистрирующими приборами, во-вторых, путем измерения давления воздуха в носовой полости во время фонации и, наконец, методом выслушивания звуковых явлений в носу.

Графический метод исследования движений мягкого неба при пении заключается в том, что последние посредством разных приспособлений передаются записывающему перу, которое дает линейное изображение этих движений на закопченной бумаге кимографа. Один из способов заключается в том, что через нижний носовой ход в носоглотку вводится легкий металлический рычажок до соприкосновения его с задней стенкой небной занавески; перо, прикрепленное к рычагу, записывает колебания последнего при каждом движении мягкого неба. Способ этот грубый и не дает надежных результатов. Более точные данные о движениях мягкого неба можно получить путем исследования его при помощи баллончика из тонкой резины (Работнов), который вводится на стеклянной трубочке в носоглотку через ноздрю. Раздутый воздухом баллончик соприкасается со всеми стенками носоглотки, из которых подвижна только одна — нижняя (мягкое небо), если она находится в приподнятом состоянии. Если стеклянную трубку баллона соединить резиновой трубкой с записывающей капсулей, то ее рычаг может записывать на бумаге кимографа изменения колебаний объема баллона под влиянием движений единственной подвижной стенки носоглотки — мягкого неба.

Сила замыкания носоглотки определяется тем сопротивлением мышц мягкого неба, которое они могут оказывать вдуваемому через нос воздуху. В одну ноздрю (при другой закрытой) плотно вставляется олива,

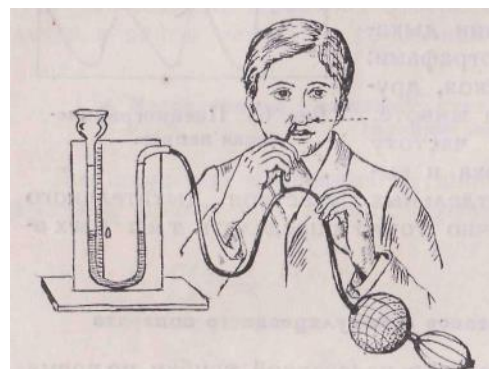


Рис. 64. Аппарат для исследования движений мягкого неба.

соединенная одновременно с коленом манометра. При сжимании баллона воздух сразу устремляется в нос и в манометр. Максимальная высота подъема ртутного столба будет свидетельствовать о силе замыкания носоглотки (рис. 64). Метод выслушивания носовой полости основан на том, что в случае проникновения звуковых волн в нос через носоглотку, они хорошо слышны через резиновую трубку, один конец которой вставляется в ухо исследуемого, а другой – в ноздрю поющего.

Если мягкое небо не закрывает вход в носоглотку, то в трубке слышны резкие шумы, носящие характер жужжания, свиста или сложного треска.

В некоторых случаях эти шумы очень сильны и производят неприятное ощущение в ухе, в других они еле-еле прослушиваются, и это свидетельствует о том, что звуковые волны, вследствие узости щели позади мягкого неба, слабо проникают в нос. Максимальное звучание в трубке получается в момент произнесения носовых звуков. Описываемый метод дает более или менее точные показания о функции мягкого неба.

Исследование движений языка, губ, нижней челюсти при пении обычно производится преимущественно простым наблюдением, так как точных методов для изучения работы (положения, а главным образом, степени напряженности) этих органов в настоящее время еще нет.

Вокальная практика также не выработала еще каких-либо норм для подвижных мускульных органов надставной трубки.

Наблюдение показывает, что, несмотря на по существу одинаковые условия голосообразования у певцов, отверстие рта и язык принимают у разных субъектов самые различные формы, причем разница в положении этих органов при выполнении одних и тех же фонационных, задач бывает настолько значительно выраженной, что обычно с трудом удастся подметить общие черты в движениях артикулирующих органов, характеризующих правильное звукоизвлечение.

Особенно явственно выступает разница уклада губ и языка у разных певцов при произведении высоких нот.

Для объективного изучения работы языка



Рис. 66. То же—при произнесении *т*.

при произнесении гласных и согласных звуков прибегают к методу так называемых **палатограмм**

и **лингвограмм**, т.е. к получению оттисков с тех мест, где язык приходит в соприкосновение с твердым небом. Для получения оттисков с неба (палатограммы,



Рис. 65. Палатограмма. Отпечаток мягкого неба при произнесении согласной *к*.

рис. 65 и 66) язык покрывается с помощью кисточки густо разведенной тушью, после чего произносится тот или иной звук или звукосочетание; в таком случае те места неба, которых коснулся язык, закрашиваются тушью. Теперь остается лишь зарисовать след отпечатка на бумаге или, что еще лучше, на заранее заготовленном шаблоне.

Способ получения палатограмм при помощи искусственного неба значительно проще. Зубным врачом изготавливается из алюминия, каучука и пр. искусственное небо исследуемого субъекта. Затем это небо пудрится, вводится в рот и прикладывается к небу. При произнесении того или иного звука, а также при фонации той или иной гласной или артикулирования согласных язык слизывает пудру с неба на тех местах, которых он коснулся; после этого искусственное небо осторожно вынимается, и следы отпечатка зарисовываются на приготовленном заранее шаблоне.

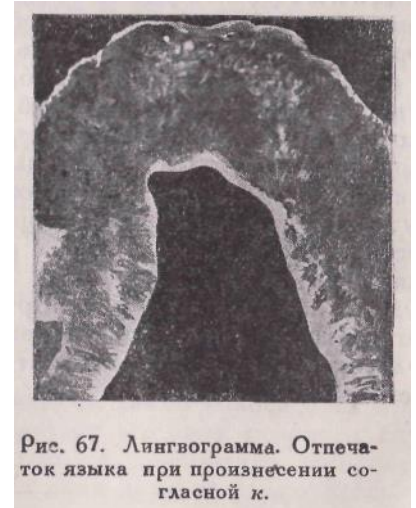


Рис. 67. Лингвограмма. Отпечаток языка при произнесении согласной к.

Что касается *лингвограмм* (рис. 67), то они получаются без применения искусственного неба, причем тушью покрывается уже не язык, на небо испытуемого. От произнесения того или иного звука на поверхности

языка получаются черные пятна в тех местах, которыми язык касался неба. Получаемые артикуляционные отпечатки на языке затем или фотографируются или зарисовываются на шаблонах, изображающих язык.

Движения губ исследуются при помощи *лабиографа* – особого прибора, регистрирующего степень смыкания и размыкания губ (рис. 68). Большая или меньшая степень смыкания губ изменяет плотность воздуха в барабанчике, пишущее



Рис. 68. Лабิโอграф. Аппарат для исследования движений губ.

перо которого оставляет след на вращающемся кимографе. Для изучения артикуляционных движений служат еще так называемые *ампулы* (рис. 69), представляющие собою

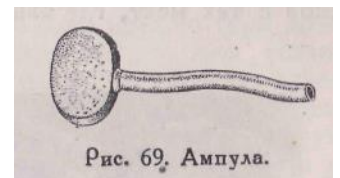


Рис. 69. Ампула.

небольшие резиновые полости разнообразной формы с отходящей от них трубочкой, которая служит для соединения с регистрирующим барабанчиком. Будучи помещены в полости рта между языком и небом на месте артикуляции, ампулы, испытывая надавливание со стороны артикулирующего языка, вызывают соответствующие движения пишущего рычажка.

ГЛАВА III. ТЕМБР ГОЛОСА И РЕЗОНАТОРЫ

Тембр голоса каждого человека представляет собою одно из наиболее характерных индивидуальных свойств, отличающих его от других людей. Как нет двух лиц, абсолютно похожих друг на друга, так нет и двух абсолютно одинаковых по тембру голосов. •Основные характерные элементы тембра каждого голоса можно считать величиной постоянной, не изменяющейся с момента мутации голоса. Бывают случаи, когда не узнают по лицу человека, которого не видели много лет, но узнают по тембру разговорного голоса. Тембр является настолько характерным, неотъемлемым свойством каждого человека, что итальянцы в старину включали в паспорт в числе особых примет также и тембр голоса.

То же самое надо сказать и относительно вокального тембра каждого голоса. Никакая постановка голоса, плохая или хорошая, никакие дурные привычки не могут все же уничтожить в тембре голоса каждого певца его основные индивидуальные черты, хотя тембр как целостное конкретное звуковое явление может в значительной степени модифицироваться как под влиянием вокальной культуры, так и в результате дурных вокальных навыков.

Механизм образования природного вокального тембра голосе, выгодно отличающегося от тембра всех прочих (искусственных) музыкальных инструментов, до сих пор не выяснен, в частности не установлено, каким путем и в какой преимущественно части голосового аппарата голос певца приобретает, в результате вокальной культуры, свою тембровую окраску.

Одни авторы полагают, что вокальный тембр голоса предопределяется в гортани, где он и приобретает все свои основные акустические свойства. Другие, наоборот, приписывают тембровые особенности голоса преимущественно, если даже не исключительно, резонаторному аппарату (полости рта, глотки, носоглотки, носа, иначе говоря — надставной трубке). Наконец, третьи авторы представляют себе образование певческого голоса таким образом, что звук, зародившись в гортани, выходит оттуда, имея уже в своем составе все свои тембровые особенности, но свое дальнейшее оформление и развитие в смысле окраски получает уже в надставной трубке, т.е. в надгортанных полостях.

Авторы, придающие надгортанным полостям голосового аппарата особенное значение в смысле влияния на окраску звука, исходят, с одной стороны, из сравнения (недостаточно удачного) человеческого голосового аппарата с духовыми инструментами типа язычковых труб, в которых тембр звука устанавливается

почти исключительно надставной трубкой, а с другой — из того факта, что при движениях органов ротовой полости (движения мягкого неба, языка, дужек, губ и т. д.) при пении наблюдаются заметные изменения в тембре звука.

Такой же точки зрения на значение надставной трубки человеческого голосового аппарата как резонатора певческого голоса придерживаются и вокалисты еще на основании ряда субъективных ощущений в области надгортанных полостей во время фонации и, базируясь на этих ощущениях, выводят свои особые „певческие" законы. Отсюда и произошла специальная терминология, чрезвычайно распространенная среди певцов: „хорошо прорезонировать" звук во рту, глотке, носоглотке, носу, „резонаторы не отвечают", „звук не попал в резонатор", „ударить звук в лобные пазухи" и т. д.

Среди технических терминов, употребляемых певцами и преподавателями пения при постановке голоса, встречается еще термин „маска". Певцы говорят: „петь в маску", „направить звук в маску", „ощущать звук в маске", „ударить звук в маску" и т. д. Само собой разумеется, что слово это в данном случае надо понимать лишь как фигуральное выражение, означающее ту часть лица, которая ограничивает резонаторную трубку голосового аппарата (в прежнее время эта часть лица на маскарадах скрывалась под маской). Певцы настаивают на том, что, когда они имеют ощущение звучания „в маске", в резонаторах, голос их отличается наибольшей силой, красотой и яркостью. Часто они даже более или менее точно указывают на то место в „маске", где ими испытывается это ощущение.

Требование звучания голоса в „маске" присуще почти всем преподавателям пения, независимо от школы и метода. Если некоторые вокальные педагоги и отрицают „маску", то это отрицание относится скорее к самому термину, который заменяется ими равнозначными выражениями, вроде: „направить звук вперед" (что представляет собою точный перевод употребляемого в этих случаях итальянскими маэстро термина „avanti"), в резонатор или в твердое небо, „собрать", „выдвинуть", „поднять" звук и т. д. Но в то же время певцы и вокальные педагоги воспринимают и формулируют свои ощущения по-разному. Часть певцов утверждает, что они ясно чувствуют вибрацию „маски", особенно на высоких нотах; некоторые заявляют, будто у знаменитых певцов на близком расстоянии можно даже видеть эту вибрацию. Другие же считают, что это не обыкновенное, реальное, физическое ощущение, а некоторое своеобразное психическое состояние.

Некоторые вокалисты говорят еще об ощущении при этом какого-то „холодка" во рту около передних верхних зубов, другие,

наоборот, — „теплой струи воздуха“. Часть педагогов считает, что эти ощущения должны возникать не в самой передней части твердого неба, а на некотором расстоянии (2—3 см) от зубов. Иные полагают, что звук должен „ощущаться“ именно в лобных, или Гайморовых полостях, в переносице (или даже выше, в области лба). Есть, наконец, педагоги, которые определяют на твердом небе целый ряд точек: для каждой ноты — своя точка.

Певцы, далее, настаивают на том, что они путем упражнений научаются хорошо «направлять» звук в резонаторы; но они не в состоянии дать более или менее удовлетворительное объяснение, какими способами они этого достигают.

Одни утверждают, что звук принимает нужное „направление“ в резонаторы благодаря применяемому ими способу (типу) дыхания; другие — что они „собирают“ или „сосредоточивают“ звук в резонаторах путем соответствующей установки губ и мягкого неба; третьи — что звук приобретает должное „направление“ в зависимости от положения головы. Далее, имеют место утверждения, что правильное направление звука в резонатор создается „опорой“, причем одни считают эту опору находящейся в груди, другие — в гортани, третьи — во рту. Что же вообще представляет собой эта опора и как они себе ее представляют, — они объяснить не могут: это, говорят они, своеобразное ощущение, которое словами передать невозможно. (Какое реальное содержание можно себе представить под так называемой „опорой“, изложено дальше — см. стр. 150.)

Некоторые певцы для направления звука в резонаторы прибегают к разным жестам и мимике: например, приставляют ладонь или пальцы к верхней губе, переносице или, помещая указательный палец на передние верхние зубы, а большой — на щитовидный хрящ, этим будто бы помогают звуку „направиться“ из гортани в резонаторы.

Наконец, многие певцы убеждены в том, что звуковые волны направляются ими в резонатор „мысленно“, т. е. таким образом, что звук идет в резонаторы в том случае, когда они все свое внимание сосредоточивают на твердом небе или на придаточных полостях носа, причем этому будто бы сильно содействует соответствующее выражение лица — преимущественно мрачное: сдвигание бровей, опускание углов рта и т. д.

Имеется основание допустить, что большинства или, во всяком случае, многих из описываемых певцами ощущений на самом деле нет, что они являются результатом работы воображения, внушения и самовнушения и передаются от педагога к ученику, от вокалиста к вокалисту. За возможность такого допущения говорят крайняя противоречивость педагогических требований в данной области (например, при выполнении одной и

той же задачи ощущение одними холодка, а другими — тепла) и тот факт, что ряд певцов этих ощущений не испытывает вовсе, а также то, что многие педагоги совершенно их не признают. Но даже в том случае, если допустить реальность подобного рода ощущений у некоторых субъектов, то они (ощущения) настолько субъективны, что уже во всяком случае не должны воспитываться у всех учащихся, иначе говоря, воспитание этих ощущений не должно применяться как метод.

Это обилие ощущений у вокалистов, быть может, не представляло бы собой особенно отрицательного момента, если бы поиски их не отвлекали внимания учащихся от реальных возможностей правильного звукоизвлечения и, что самое главное, не вызывали бы ряда излишних хаотических движений органов голосообразования, несомненно связанных с поисками и воспитанием всякого рода ощущений.

В процессе приспособления органов голосового аппарата, в бесплодных поисках способов „направление" звука и будто бы связанных с ним всякого рода ощущений, учащиеся проделывают ряд сопутствующих, излишних движений, не только не облегчающих, но и затрудняющих образование правильного звука.

В результате моих неоднократных опросов, имевших целью выяснить, как в представлении учащихся преломляются требования педагога „направить звук вперед, в резонатор", „выдвинуть звук", „собрать", „сконцентрировать" его в некоей точке и создать у себя соответствующее ощущение, — мне сплошь и рядом приходилось убеждаться, до какой степени фантастичными являются иногда эти представления.

Так, например, „правильное направление" звука в резонатор, „выдвигание" звука вперед, „собрание" и „концентрация" звука рисовались ряду учащихся в следующем приблизительно виде: голосовые связки — это основание равнобедренного треугольника, вершиной которого является некая „точка" у передних зубов. Для того, чтобы звук „ударил", „попал" в резонатор, „сконцентрировался" в этой точке, чтобы образовался этот треугольник, голосовые связки, лежащие в горизонтальной плоскости, должны каким-то образом повернуться и стать в наклонное положение. И вот учащийся, выражаясь фигурально, пытается всеми силами „выворачивать" свою гортань, чтобы достигнуть поставленной цели.

Этот пример (а привести их можно было бы много) показывает, что, как ни неизбежны в вокальной педагогике при постановке голоса разные образные представления и фигуральные выражения, — злоупотребление ими, а особенно такими, которые не имеют под собой какого-либо научного базиса или прямо

противоречат объективным фактам, таит в себе большую опасность.

Объективное изучение законов голосообразования у певцов — вернейший путь избежать этой, опасности. Только критическим подходом к применяемым в вокально-педагогической практике методам, основанным на научном анализе, можно будет освободить вокальную педагогику от загромождающего ее балласта, нередко приносящего громадный вред учащимся и уже во всяком случае сильно тормозящего их успехи.

Как это видно из очерка по физиологии голоса, голосовой аппарат по его структуре принято сравнивать с язычковыми духовыми инструментами.

Тембр духовых инструментов определяется, как известно, тем или иным сочетанием частичных колебаний воздушного объема инструментов, зависящим главным образом от его формы и размера. Определенное, еще мало исследованное влияние на тембр имеют также материал инструмента и толщина его стенок. Образующие звук вибрации совершаются не только источником звука, т.е. воздушным объемом, но и оболочкой, заключающей воздушный столб, и эти вибрации входят как составной элемент в образующуюся звуковую окраску.

„Неподвижность и твердость стенок резонатора являются основным условием для образования узлов в трубках и вместе с тем для образования тона" (Совар).

„Если мастер сделает стенки корпуса открытой трубы слишком тонкими, то не получится звука потому, что сопротивление стенок внутри трубы слишком мало, чтобы здесь могли произойти достаточные для образования узлов сгущения воздуха" (Тепфер).

Далее, из опыта известно, что если на духовом медном инструменте по той или иной причине образуется так называемая „мятина", т.е. самое незначительное вдавление стенки инструмента, и, естественно, связанное с этим, хотя бы еле заметное, изменение объема и формы воздушного столба, то это обстоятельство уже ухудшает качество инструмента (в отношении тембра, т.е. способности издавать звук оптимального качества).

Незначительное увлажнение внутренней поверхности стенок инструмента, а тем более скопление водяных капелек на стенке инструмента (от дыхания при вдувании), уже отрицательно влияет на качество звука, быть может, потому (возможны, конечно, и другие причины), что, хотя бы в самой незначительной степени, все же изменяет объем и форму инструмента.

Совсем другое мы имеем в голосовом аппарате. В составе надставной трубки имеются мягкие подвижные стенки, и потому сомнительно, чтобы в ней могли образоваться стоячие волны (см.

стр. 15), от длины и формы которых и зависят в духовых инструментах высота и тембр извлекаемого звука⁵⁰.

Поэтому мы в праве утверждать, что высота тона в голосовом аппарате устанавливается исключительно голосовыми связками; надставная же трубка в этом смысле никакого значения не имеет.

Утверждение проф. Заседателява („Научные основы постановки голоса“), будто бы раскрытие рта при фонации повышает звук, а прикрывание — понижает его, является совершенно необоснованным. Приводимый им опыт, заключающийся в том, что прикрывание рта при издавании звука, активное или пассивное, при помощи руки, понижает звук голоса певца, на практике не подтверждается.

Поскольку в надставной трубке голосового аппарата нет условий для образования стоячих волн, постольку отпадает возможность определения в ней не только высоты звука, но и тембра (в той мере, в какой он мог бы зависеть от стоячих волн).

Допустима, конечно, известная связь между костяком надставной трубки и тембром голоса. Размер и форма костного остова надставной трубки, как части лицевого черепа, может явиться известным выражением физической структуры (конституции) индивидуума в целом и, в частности, его голосового аппарата.

В таком случае конкретно речь может идти о влиянии на тембр голоса формы, размеров и структуры черепных костей, ограничивающих резонаторные полости и к ним примыкающих.

Так же надо, по моему мнению, понимать сделанное проф. Малютиным⁵¹ наблюдение о наличии зависимости между размером и формой твердого неба и характером (тембром) голоса. Сам проф. Малютин объяснения сделанному им наблюдению не дает.

Гораздо более сложным является вопрос о влиянии на тембр звука подвижных органов надставной трубки голосового аппарата (ротовая и глоточная полости), могущих, под влиянием волевого импульса, менять свой объем и форму.

Как это видно из очерка по физиологии голоса, в последние годы, в связи с развитием и изучением радиовещания, появилось

⁵⁰ Здесь автор считает себя обязанным подчеркнуть, что в процессе работы в течение последних 10 лет (со времени выхода его книги „Постановка голоса и функциональные болезни голосового аппарата“, Л., изд. «Тритон», 1928) над изучением физиологии голосообразования у певцов и методики обучения пению он пришел к выводу о необходимости решительно отказаться от своего прежнего взгляда в вопросе о резонаторной функции ротовой полости, сводившегося к определенному признаку за ней этой функции не только в смысле усиления всего звучания, но и в смысле выделения тех или иных обертонов образуемого в гортани звука путем образования во рту соответствующих стоячих волн.

⁵¹ Е.И. Малютин, Значение твердого неба как важной основной части резонатора при пении.

несколько работ, вплотную подошедших к изучению голоса (тембра) певца, где в качестве метода изучения был применен гармонический анализ, т. е. разложение звука на составляющие его элементы (обертоны, см. стр. 63—66).

Однако, если проанализировать полученные результаты этих работ, то можно убедиться в том, что и они все же не дают достаточных дифференциальных данных для точного суждения о механизме и месте образования тембра певческого звука или о преимущественном значении для тембра того или иного отдела голосового аппарата. Кривые представляют собою результирующую сумму звука, образованного в гортани, и обертонов, характеризующих гласные звуки, т. е. не выясняют вопроса о месте и механизме образования тембра певческого звука. Во всяком случае, они не дают никаких указаний на то, что основные тембровые особенности голоса вообще, в том числе голоса поставленного, выработанного, приобретаются в полостях, лежащих над гортанью; больше того, они именно дают некоторое основание допустить, что основа тембра голоса певца, если можно так выразиться, „костяк" тембра, приобретается преимущественно не в так называемой надставной резонаторной трубке голосового аппарата, а скорее в самой гортани и затем уже в ротоглоточной полости (резонаторе); издаваемый, голосовыми связками звук, получая свое гласное оформление" (окраску в гласную), тем самым приобретает новые специфические тембровые элементы, определяемые уже самой гласной и ее качествами и, следовательно, всецело зависящие от этой гласной и ее качества (см. стр. 114-117).

Если допустить, что в ротоглоточной полости, где звук окрашивается в гласную (являющуюся, как известно, следствием появления дополнительных призвуков, характеризующих эту гласную), помимо окраски в ту или иную гласную, может иметь место еще какая-либо иная тембровая окраска звука, — то надо было бы допустить, что, кроме характеристических, постоянных (неизменяющихся) по своей абсолютной высоте обертонов, определяющих (формирующих) каждую данную гласную (см. стр. 63-66), во рту же одновременно должны бы усиливаться еще какие-либо иные обертоны, но уже изменяющиеся по своей абсолютной высоте, находящиеся в зависимости от высоты основного тона связок. Если бы это было так, то ротоглоточная полость должна была бы в каждый отдельный момент (при переходе с одного тона на другой или с одной гласной на другую) приспособляться к одновременному усилению совершенно различных обертонов (тех, которые характеризуют гласную, и в то же время тех, которые относятся к звуку голосовых связок,

взятому на той или иной высоте), что физически совершенно невозможно.

Между тем, вокальная практика показывает, что у хороших певцов, овладевших правильной постановкой голоса, при хорошем тембровом качестве звука чистота (ясность) гласных на нижнем и среднем отрезке диапазона сохраняется в полной мере (а относительно — и на высоком, где вследствие „прикрытия" звука ясность гласных обычно несколько нарушается)⁵².

В виду того, что анализ записи певческого голоса, как это уже было указано, не дает возможности точно выделить из суммы, выходящего через рот звукового материала те его элементы, которые образуются в гортани (колеблющимися голосовыми связками), так же как и те, которые получаются в результате окраски звука в гласную (т. е. могут быть образованы во рту), я, применив иную методику исследования, поставил ряд опытов, имевших целью выяснить ряд вопросов, связанных с формированием вокального тембра, в частности вопрос о том, как влияет на тембр певческого звука ротовая полость (и вся резонаторная трубка) и каков механизм этого влияния.

Все описываемые опыты были поставлены в присутствии певцов, вокальных педагогов и учащихся пению, т.е. лиц, обладающих не только музыкальным, но и „вокальным" слухом. Обладатели такого слуха, являющегося обычно результатом определенной музыкальной, или, вернее, „вокальной" культуры, обучения пению, многолетнего слушания пения, изучения голоса и пр., в состоянии различать в голосах малейшие оттенки, нюансы, краски, могут с некоторой степенью вероятности определить (в грубых, конечно, чертах), движениями каких мышечных групп вызывается то или иное изменение в звуковой окраске.

Я вводил себе или другому (певцу) в рот при фонировании гласной *a* два пальца, причем обнаружилось, что, кроме некоторого изменения окраски гласной, никаких других тембровых изменений в звуке при этом не наблюдается.

Тот же опыт в несколько варьированном виде — пассивное прикрывание ротового отверстия рукой при издавании звука (этот опыт производился также Ф. Ф. Заседателевым, но в иных целях, стр. 87) — дал одинаковый результат: отсутствие изменения тембра звука и лишь некоторые перемены в характере гласной, начинающей приближаться от *a* к *o*.

Здесь необходимо сделать некоторые замечания. Совершенно несомненно, что изменение окраски гласных, точнее — переход одной гласной в другую, есть вместе с тем и изменение тембра

⁵² И. И. Левидов, К вопросу о механико-физиологических основах голосообразования у певцов. „Русская отоларингология", стр. 235, 1926.

звука (в широком смысле слова), что гласные не могут быть рассматриваемы как некий изолированный момент в окраске звука певца и что, наконец, качество гласных имеет для общего характера звучания голоса певца исключительно большое, если даже и не решающее значение.

Гласные и звук гортани суть взаимопроникающие и неотделимые элементы тембра голоса певца. Однако различать эти элементы все же нужно. При анализе общей тембровой окраски звука можно говорить о связочных и ротовых (гласных) элементах тембра.

Чистое выражение гласных (в их совмещении с согласными) — шепот: он лишен тембровых черт, приобретаемых звуком в гортани.

Предельный крик — звук гортани, не окрашенный в какую-либо определенную гласную, а потому лишенный тембровых черт, присущих этим гласным.

С другой стороны, никому, например, не придет в голову сказать, что сипота или тремолирование голоса — это дефект гласной.

Если бы рот в самом деле являлся резонатором голоса певца, могущим, помимо окраски в гласную, еще как-нибудь влиять на его тембр, то уже указанные два примитивных опыта в той или иной мере это бы подтвердили: прикрывая рот рукой, мы изменяем размер выходного отверстия резонатора, т. е. его форму, что, как известно, немедленно же должно обнаружиться в изменении тембра звука инструмента, а всовывая в рот палец (пальцы), мы, кроме того, изменяем также объем резонатора, что также должно бы заметно сказаться в изменении тембра (и высоты) звука. Между тем в звуке голоса певца, кроме некоторого изменения тембра звука в результате изменения характера гласной, не замечается при этих опытах никаких изменений тембра. Затемнение же гласной (т.е. приближение ее от *a* к *o*) совершенно естественно: прикрывание рта рукой или введение пальца в рот, уменьшая выходное отверстие рта как резонатора, формирующего гласную, изменяет характеристический тон ротовой полости (собственный тон) и тем самым изменяет характер гласной *a*, переводя ее или приближая к *o*.

Дальнейшие опыты были следующие.

В зубном протезе певца, который, вследствие отсутствия у него зубов в верхней челюсти, был вынужден пользоваться полным ее протезом, я всячески изменял конфигурацию свода протеза, вклеивая в него различных размеров куски стенса (легко размягчающаяся и быстро застывающая масса, применяемая в зубоврачебной технике для получения оттисков). Таким способом я менял форму и размер свода твердого неба, суживая, уплощая,

углубляя, делая его раздвоенным, и, наконец, даже совершенно его уничтожал, заливая воском до края зубов. После того как певец вставлял себе в рот так или иначе видоизмененный протез, я заставлял его вокализировать, (т.е. производить звуки гаммы без произнесения слов).

Никаких тембровых изменений в звуке певца, сколько-нибудь заметных на слух, при этом не наблюдалось. Замечалось лишь не совсем четкое произношение гласных.

Затем я подверг испытанию певца, носившего во рту два полных протеза – верхнюю и нижнюю челюсти. Обнаружилось, что тембр голоса не меняется и не находится ни в какой зависимости от того, поет ли певец с протезами во рту или без них. Изменилось лишь произношение некоторых согласных, главным образом зубных и шипящих. Нужно при этом отметить, что объем обеих челюстей равнялся приблизительно 40 куб. см.

Эту цифру я установил по количеству воды, вытесняемой протезами из градуированного стакана.

Из опроса зубных врачей и техников выясняется, что певцы, вынужденные прибегнуть к зубному протезу тех или иных размеров, обычно очень опасаются изменения тембра звука, так как от этого будто бы может измениться „резонатор" (т.е. ротовая полость). Опыт и наблюдение над певцами убеждает, однако, в том, что от ношения во рту протезов, независимо от их формы и размеров, ни в одном случае тембр голоса не изменялся ни в сторону ухудшения, ни в сторону его улучшения (также по утверждению самих певцов).

Такой же результат, т.е. отсутствие каких-либо перемен в тембре или лишь самое незначительное изменение его наблюдалось в том случае, когда во время издавания певцом звука я, по возможности осторожно, стараясь не вызвать у него активного сопротивления и глоточного рефлекса, шпателем слегка поднимал мягкое небо или легко надавливал на язык. Между тем характер гласных при этом менялся заметно.

Тут же нужно отметить, что при активных (произвольных) движениях этих органов у певцов происходят значительные тембровые изменения в голосе, легко отмечаемые даже малоопытным ухом (для объяснения этого см. стр. 97).

Каждому ларингологу приходилось наблюдать, что при надавливании шпателя на корень языка пациента или даже на его спинку звук приобретает неприятный своеобразный глоточный тембр. Если же пациенту предварительно сказать, чтобы он не оказывал сопротивления, был бы по возможности пассивен, и затем осторожно произвести легкое пассивное отдавливание языка, тембр звука его почти не изменяется (лишь несколько меняется характер гласной).

Как это ниже будет объяснено более подробно, всякое активное движение органов рта, тесно связанных и анатомически и функционально с гортанью, немедленно же отражается на работе последней, что сказывается в изменении формы колебаний голосовых связок, следовательно, и тембра звука. Если же мы производим пассивное их движение (отодвигание губы, мягкого неба и т.д.), которое не оказывает на гортань никакого влияния или оказывает лишь минимальное действие, то тембр звука мало изменяется или даже не изменяется вовсе; несколько иначе лишь окрашивается гласная.

Наконец, я подверг наблюдению и эксперименту артистку-имитатора, или так называемого „чревовещателя“, „номер“ которой заключается в следующем: держа на коленях две большие куклы с подвижными челюстями, открывающими рот, артистка ведет диалоги, поет дуэты, держа свои челюсти и губы сомкнутыми в полной почти неподвижности. Куклы же на каждом слоге открывают рот. При такой постановке „номера“ получается полная иллюзия, что говорят куклы, а артистка молчит. Имитатор может производить звуки различных тембров: мужского, женского, детского и разнообразных оттенков: подражание Вяльцевой, Патти, Варе Паниной и т. д.

Опыт мой заключался в том, что я шпателем — одним или одновременно двумя — слегка отодвигал у артистки щеки, губы, несколько поднимал мягкое небо, надавливал на язык и т.д. Артистка все же не лишалась способности производить звуки различных оттенков, красок, могла подражать разным голосам и модулировать голос на разные лады.

С другой стороны, выяснилось, что даже при самом незначительном надавливании на гортань этой артистки (то же самое можно сказать и относительно других певцов) или пассивном поднимании и опускании гортани, в голосе наблюдаются значительные изменения тембра, но уже без заметного изменения в характере гласной (если одновременно не производить каких-либо пассивных изменений в положении органов ротоглоточной полости — губ, мягкого неба и т.д.)

Что же оказалось в моих опытах?

1) Ни вклеивание в купол твердого неба разного размера и формы кусков стенса, ни изменения конфигурации твердого неба, ни даже полное уничтожение всего свода твердого неба (обстоятельство, резко изменяющее форму и объем резонатора);

2) ни, далее, введение в рот пальцев, выдавливающих некоторое количество воздуха и этим опять-таки изменяющих объем и форму рта поющего;

3) ни введение в рот певца двух искусственных челюстей, имеющих объем в 40 куб. см;

4) ни пассивное оттягивание у певца губ, щек, поднятие шпателем мягкого неба и пассивное отдавливание языка;

5) ни, наконец, оттягивание щек, поднятие мягкого неба, не мешающее имитатору производить звуки разных тембров и оттенков, — не оказывают существенного влияния на тембр певческого голоса.

А с другой стороны, малейшее изменение положения гортани, вызванное активным или даже пассивным ее движением, а также самые незначительные активные движения той или иной мышцы или системы мышц ротоглоточной полости, вызывающие хотя бы минимальные изменения в положении гортани, — очень заметно влияют на тембр голоса певца.

Все это еще раз дает полное основание полагать, что рот не является таким резонатором, в котором могли бы произвольно получать усиление или ослабление те или иные обертоны звука, издаваемого голосовыми связками, за исключением тех призвуков; которые, формируясь во рту, характеризуют гласные. Отсюда напрашивается вывод, что основные тембровые свойства звука определяются в гортани; функции же ротовой полости как таковой влияют на характер конкретного звучания голоса лишь в той мере, в какой характер гласной (учитывая многогранные переходы между отдельными гласными) по существу неотделим от звучания голоса в целом.

Что же касается влияния на тембр звука твердого костяка — челюстей, костей, ограничивающих носовую полость, и черепной коробки, несомненно, имеющего место (аналогично влиянию древесины на тембр струнных и духовых инструментов), то это влияние находится, очевидно, вне сферы сознательного воздействия поющего и поэтому практически интересоваться нас не может.

Я производил также серию опытов над мертвой гортанью, которые имели целью выяснить, будет ли изменяться и в каком смысле тембр звука, издаваемого мертвой гортанью, если насаживать на нее надставные трубки, сходные по своей форме и объему с человеческой ротоглоточной полостью.

Мною вырезывались из свежих, трупов и отсепаровывались (т.е. освобождались от мягких тканей) гортани вместе с трахеей. Черпаловидные хрящи приближались друг к другу по несколько видоизмененному мной способу Иоганнеса Мюллера — сшивались ниткой, выведенной наружу через поперечную мышцу (Иоганнес Мюллер скреплял их булавками). Спереди нитка продевалась через угол щитовидного хряща. Таким образом, получалась возможность натяжения голосовых связок до полного их соприкосновения друг с другом в целях извлечения звуков из мертвой гортани.

В нижний конец трахеи вводилась и привязывалась канюля, на которую надевалась резиновая трубка, соединенная с мехами — меха флют-гармонии (опыт в дальнейшем показал, что из мертвой гортани звук гораздо легче извлекается, если вдуть в нее воздух не при помощи мехов, а силою собственных легких исследующего). Затем из нагретого стенса я сделал слепок со входа и гортань, охватывающий медную трубку в 6 мм в диаметре. Слепок этот, введенный во вход в гортань, герметически закрывает гортань сверху. На эту трубку надевались через соответствующие отверстие разные надставные трубки из стенса, воска, гипса, приблизительно соответствующие по своей форме и объему ротовой полости. При вдвании воздуха в трахею гортань издает различные звуки своеобразного, часто очень неприятного тембра, напоминающие стон человека, а затем, при повышении тона, переходящие в свист. Но иногда, если слепок наставлен на вход в гортань особенно плотно, извлекаются довольно приятные звуки, напоминающие человеческий голос.

В момент издавания гортанью звуков на нее надевались вышеописанные надставные трубки, имитирующие объем и форму рта при артикулировании разных гласных; оказалось, что звук, издаваемый мертвой гортанью без надставных трубок, в тембровом смысле мало чем отличается от звука, произведенного гортанью с надставными трубками. Наблюдаются лишь некоторое усиление звука и намек на окраску звука в гласную. При увеличении или уменьшении отверстия (открывание или прикрывание) искусственного рта, эта гласная, или, вернее, ее „подобие“, несколько меняется. Получается нечто похожее на о-а, о-а.

Опыт этот был продемонстрирован мной в фонетической лаборатории Ленинградского государственного университета в присутствии проф. Щербы и его сотрудников, причем опять было констатировано, что акустический эффект в смысле тембровой окраски звука был одинаков, пела ли гортань без надставных трубок или с ними, изменяется лишь характер гласной.

Звук „поющей гортани“ был в той же лаборатории записан на фонографических валиках. При репродукции результат получался тот же, но еще демонстративнее, именно — наблюдались усиление звука, намек на окраску в гласную (иногда), но без какого-либо другого изменения тембра.

Наконец, опыт с мертвой гортанью был поставлен таким образом: вставленная в мертвую гортань при помощи описанного выше слепка из стенса медная трубка более длинная (в 12 см), несколько изогнутая под углом, вводилась непосредственно в рот лицу, изменявшему форму своего рта при издавании мертвой гортанью звука, — но изменения тембра нельзя было уловить и при

такой постановке опыта. Замечалась лишь более определенная, нежели в предыдущих опытах, окраска звука в какую-либо гласную, изменяющуюся при перемене формы ротового отверстия: а переходило в ясное *о*, *е* и т.д.

Если бы ротовая полость, помимо окраски в гласную, еще как-нибудь иначе влияла на тембр певческого голоса как таковой, то при этом опыте, когда звук мертвой гортани поступал непосредственно в изменяющий свою форму живой человеческий рот, эти изменения непременно должны были бы быть обнаружены. Между тем и в данном случае изменялась лишь гласная.

Если поставленные мною опыты на живых объектах и с мертвыми гортанями могут вызвать возражения как с их технической стороны, так и со стороны восприятия и оценки звука (возможность субъективизма)⁵³, то все же они еще лишней раз подтверждают, что рот не является резонатором певческого голосового аппарата в том смысле, как обычно принято считать, т.е. что он не может по воле исполнителя усиливать ту или иную группу обертонов, не совпадающую с характеристическими тонами гласной и меняющую свою абсолютную высоту в зависимости от изменения высоты основного тона.

Помимо функции формирования гласных, рту принадлежит лишь роль усилителя звука. Ротовая полость представляет собой род рупора или, быть может, даже резонатора, вернее — ренфорсатора, типа корпуса скрипки, усиливающего звук в целом. Резонаторы такого типа «тем лучше выполняют свое назначение, чем более равномерно они усиливают все частоты звука» (Тонндорф). Конечно, каждый такой „резонатор“, имея свой собственный тон, будет особенно усиливать звуки, совпадающие с его собственной частотой, — этим объясняется тот факт, что определенные тона звучат в инструментах несколько более сильно и полно. Рот также особенно усиливает тот или иной звук, когда последний совпадает с его формантой, но это вряд ли может иметь особое значение для звучания голоса в целом при фонировании ряда, тонов на протяжении двух октав.

Но, говоря о резонаторной функции рта как усилителя звука в целом, т.е. всех входящих в его состав обертонов, трудно, однако, совершенно отделить функцию резонатора усилителя от функции резонатора-темброобразователя: на практике всякое изменение

⁵³ Я был, к сожалению, лишен возможности поставить мои опыты более объективно в той их части, которая касалась оценки качества (тембра) звука. Отсутствие необходимой аппаратуры для анализа звука заставило меня прибегнуть к методу субъективной его оценки, для каковой цели был использован высоко развитой „вокальный слух“ у опытных вокальных педагогов, т.е. их способность разбираться в тончайших тембровых оттенках голоса и его нюансах.

силы звука всегда сопровождается некоторым изменением тембра (т.е. изменением относительной силы звучания обертонов). При этом имеются все основания полагать, что основной тембр звучания голоса (т.е. то общее, что присуще звучанию голоса каждого данного певца, чередующего в вокализации ряд гласных) зависит, помимо работы связок, не от объема и формы ротоглоточной полости (непрерывно меняющихся при фонировании разных гласных), а от каких-то стабильных факторов, от каких-то еще не исследованных качеств твердых частей надставной трубки (и, может быть, всего черепа и всей грудной клетки), а также, как: мы увидим дальше, от степени напряженности ее мягких стенок.

Область инструментальной музыки дает нам здесь поучительную аналогию: одна и та же скрипичная струна, перенесенная с подлинной скрипки Страдивариуса на безусловно точно сделанную копию, дает под руками того же артиста уже иное звучание.

Ряд наблюдений над голосом певца подтверждает правильность развиваемой точки зрения по вопросу о формировании тембра голоса певца.

В мутационном периоде, когда у мальчиков происходит внезапная и резкая перемена голоса, когда до неузнаваемости меняется его тембр, столь же резкие изменения претерпевает и гортань. Она в короткий срок значительно увеличивается в размере (у мужчин на $2/3$). Между тем надставная трубка голосового аппарата таких явлений не обнаруживает. Она растет лишь соответственно росту всего организма.

У певцов нередко наблюдается перемена характера голоса, переход одного в другой (баса—в баритон, баритона — в тенор и т.д.). То же явление приходится констатировать в женских голосах. И в данном случае в надставной трубке голосового аппарата никаких изменений не наблюдается.

Если бы изменения объема и формы надставной трубки влияли на перемены основного тембра голоса, то при перемене характера голоса она должна была бы обнаруживать какие-либо изменения. Но так как главную ее массу составляют костные части, никаким заметным изменениям не подвергающиеся, то совершенно очевидно, что так заметно влияющие в данном случае на тембр изменения происходят не в надгортанных полостях, а скорее в самой гортани, в голосовых связках: последние, как мышечный орган, могут в результате упражнений изменяться в своей структуре и давать иную форму колебаний, что сопряжено с переменой тембра голоса.

Далее, из практики мы знаем, что если патологические (болезненные) процессы в надставной трубке (в носу, глотке и

носоглотке) и мешают пению, то все же ни они, ни даже хирургическое вмешательство (удаление миндалин, аденоидов) в конечном счете заметного влияния на тембр голоса певца не оказывают, если в результате операции не пострадают двигательные функции органов надставной трубки, оказывающие непосредственное влияние на работу гортани (голосовых связок).

Вибрация голоса, которая может быть рассматриваема как украшение (тембра) голоса, несомненно, образуется в гортани, в чем, между прочим, можно убедиться ощупыванием гортани при фонации: надставная трубка к вибрации никакого отношения не имеет.

Как доказано совершенно определенно Музехольдом путем стробоскопических наблюдений и фотографий, при переходе с одного регистра на другой, сопряженном с значительными переменами в тембре, имеются видимые изменения в механике гортани, чего нельзя сказать на основании каких-либо научных данных о надгортанных полостях.

Грудной звук и фальцет, резко отличающиеся между собою по тембру, воспроизводятся, как это научно доказано, разными механизмами, — различное распределение мышечных групп гортани при пении на разных регистрах.

Дальнейшее подтверждение основательности выдвигаемой мною точки зрения относительно механизма образования тембра голоса певца, в частности — резонаторной функции ротоглоточной полости, я нашел при стробоскопическом наблюдении колебаний голосовых связок у вокалистов.

Стробоскопируя певцов во время фонации, я предлагал исследуемым несколько видоизменять характер производимого звука, например, придать фонлируемому тону мягкий, нежный оттенок или наоборот — жесткий, суровый.

Поскольку каждый более или менее натренированный певец умеет в той или иной степени распорядиться движениями органов голосового аппарата и тем придавать звуку разные оттенки, исследуемые в большинстве случаев без каких-либо особых затруднений выполняли мои задания, т.е. изменяли характер (тембр) фонлируемого звука.

Стробоскопия показала, что малейшие изменения в тембре извлекаемого звука находят свое непосредственное отражение в характере колебаний голосовых связок. Эти изменения в некоторых случаях были не настолько значительны, чтобы я мог точно формулировать, в чем именно они выражаются, но в то же время можно было утверждать, что какая-то разница в колебаниях все же имеется, какая-то перемена в характере колебаний произошла. В большинстве же случаев изменения в характере колебаний выступали настолько явственно и рельефно, что я мог,

например, установить, что они коснулись всего края связки или только небольшого отрезка, что вибрации связок стали более четкими или, наоборот, сделались какими-то затушеванными и т.д.

Затем, во время стробоскопического наблюдения я предлагал исследуемому производить при фонации то или иное пассивное изменение в положении органов ротовой полости (например, оттянуть пальцами щеку или вдавить щеку вглубь рта, подтянуть или опустить пальцем губу) и в то же время стараться не делать никаких активных движений этих органов и уже, во всяком случае, не делать каких-либо нарочитых движений.

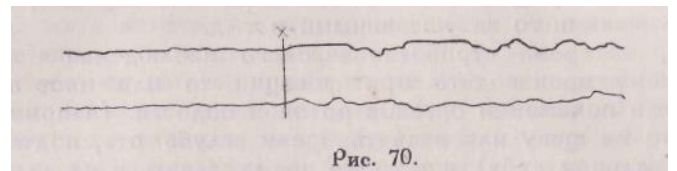
При такой постановке опыта стробоскопия показала, что самые колебания голосовых связок остаются совершенно неизменными, в то время как в звуке можно было наблюдать некоторые тембровые изменения, выразившиеся в изменении окраски гласной.

Наконец, стробоскопия производилась мною под контролем ларингографа.

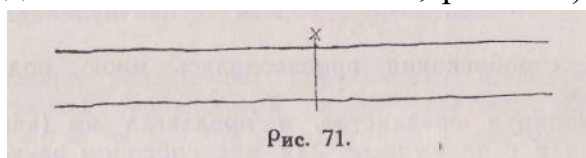
Стробоскопируя вокалистов, я предлагал им (как в первом опыте), на ряду с привычным для них способом звукоизвлечения, изменять характер звука, например, дать „горловой“, „зажатый“ и пр. звук.

Результат получился следующий.

Ларингограф реагировал на каждое намеренное изменение характера звука (вызываемое волевыми — активными — движениями органов рта и глотки) изменением обеих кривых (поднятие и опускание гортани и передвижение гортани вперед и назад), которые показывали скачки то кверху, то книзу, меняли свой рисунок и т.д. (рис. 70).



Наоборот, при пассивном изменении в положении органов ротовой полости (как во втором опыте) обе кривые во всех случаях показывали совершенно прямую линию (если звук фонировался на одной и той же гласной, рис. 71).



В тех же случаях, когда вокалист, фонируя нормально (т.е. не стремясь изменить характер звука), переходил с одной гласной на другую, например, с *e* на *и* или наоборот, ларингографические кривые давали скачки вверх или вниз (в зависимости от того, с какой гласной и на какую переходил вокалист при фонации).

Наблюдаемые при пассивном изменении в положении органов рта тембровые перемены в звуке я рассматриваю как результат

изменении объема и формы рта, определяющих форманту фонированной гласной, иначе говоря, как следствие того или иного искажения этой гласной, а не как результат изменения основных элементов тембра голоса певца.

Приведенные мною стробоскопические наблюдения показывают с полной очевидностью, что движения всех органов ротовой и глоточной полости, тесно связанных и анатомически и функционально с гортанью и дыхательным аппаратом, помимо окраски звука в гласные, способны установить гортань в целом и голосовые связки в частности в то или иное (удачное или неудачное) положение, в зависимости от которого звук в гортани получает лучшее или худшее тембровое оформление.

В тесной связи между движениями органов рта и гортанью нетрудно убедиться при ощупывании гортани в момент произведения органами рта (губы, язык во всех его частях, мягкое небо, дужки) движений, осуществляющих произношение гласных.

Приводимый проф. Заседателевым в его книге опыт, будто бы доказывающий значение органов рта как образователей тембра звука, в данном мною освещении вопроса получает иное толкование, противоположное тому, которое дает Заседателев. Последний говорит, что если надавить рукой на дно ротовой полости, то тембр звука значительно меняется, по его мнению, потому, что рот как резонатор изменил свою форму.

Я же считаю, что в результате надавливания на нижнюю стенку ротовой полости гортань, тесно связанная со ртом (а вместе с нею и голосовые связки), изменит свое положение, а потому изменится и форма колебаний голосовых связок, а, следовательно, и тембр звука.

С другой стороны, само собой понятно, что искажение нормальной окраски гласной как тембрового явления, естественно, не может не отразиться в той или иной Мере и на общем качестве продуцируемого звука.

Такое мое толкование механизма воздействия надставной резонаторной трубки на тембр голоса певца находится в противоречии с взглядом некоторых авторов, высказывавшихся по этому вопросу, отчасти и с взглядом Тарно (см. стр. 40—41). Как мы это видели, последний, совершенно не касаясь вопроса формирования гласных в ротоглоточной полости и влияния гласных на тембр звука, на основании своих стробоскопических наблюдений подчеркивает исключительное значение резонаторной функции надставной трубки человеческого голосового аппарата (как он это формулирует „правильной настройки резонатора“) для продуцируемого голосовыми связками звука (после того как последний поступил в рот и глотку).

Я же, исходя из моих воззрений на механику образования вокального тембра, подкрепленных стробоскопическими и ларингографическими наблюдениями, толкую главный аргумент Тарно, приводимый им в пользу такого его взгляда, именно так называемый его „парадоксальный феномен“, следующим образом.

Высокое стояние гортани при пении является неблагоприятным для эффективной работы голосовых связок (что, между прочим, совпадает с эмпирическими наблюдениями большинства вокальных педагогов), так же как и, наоборот, более или менее низкая позиция гортани является наиболее выгодной для того, чтобы связки работали с наименьшей затратой энергии и с наилучшим акустическим эффектом. Теми или иными движениями органов ротоглоточной полости певец может установить гортань в более или менее высокую или низкую (т.е. в выгодную или невыгодную) позицию и, следовательно, получить лучший или худший звуковой эффект.

Если в настоящее время нет еще возможности дать строго научное обоснование благоприятному влиянию низкой позиции гортани на тембровое качество звука, то из этого вовсе еще не следует, что можно согласиться с утверждением Тарно, будто при низком стоянии гортани создаются наиболее благоприятные взаимоотношения (взаимодействие) между связками и резонатором, при которых собственный тон надставной трубки совпадает с основным тоном голосовых связок, и это будто бы обеспечивает хорошее качество певческого звука.

Такое утверждение Тарно я полагаю не только теоретически необоснованным, но, наоборот, находящимся в явном противоречии с имеющимися в нашем распоряжении научными данными. Ведь собственный тон ротовой полости (форманта) на каждой гласной есть величина постоянная (для каждого языка), не изменяющаяся, и поэтому не может быть речи о какой-либо „настройке“ резонатора под тон голосовых связок, поскольку период колебаний голосовых связок при пении все время меняется на протяжении двух октав (объем голоса).

Иллюстрирую примером: допустим, что вокалист поет тон f_1 (345 кол/сек) на гласную *a* (форманта которой равняется, по Гельмгольцу, 932 кол/сек). Какая же в данном случае может быть речь о „резонансе“ между основным тоном связок и собственным тоном (формантой) ротовой полости? Нет никаких оснований допускать какие-либо точные „резонансовые отношения“ также и между обертонами основного звука голосовых связок и обертонами форманты гласной, так как обертоны издаваемого голосовыми связками звука, сохраняя между собою гармонические соотношения, все время при пении меняются в своей высоте, в зависимости от высоты основного тона связок, между тем как

обертоны гласных остаются неизменными и не находятся ни в какой зависимости от высоты формируемого звука.

Не могу я также согласиться со взглядом Тарно, будто неблагоприятная взаимосвязь (в отношении резонанса) между голосовыми связками и резонатором, являющаяся, по его мнению, либо как следствие неудачного анатомического строения органов ротовой или глоточной полости (например, наличие больших размеров рта, слишком длинной небной занавески и т.д.), либо в результате неправильной „настройки“ резонатора при пении, может обусловить полное отсутствие вокального голоса, плохое природное качество тембра человека или, наконец, эстетически малоценное звучание голоса у певца-профессионала.

По моему мнению, нет оснований искать причину плохого или хорошего природного качества голоса во взаимоотношениях между гортанью и резонатором, а вернее – искать ее в каких-то особенностях строения голосового аппарата, либо (что еще вероятнее) в высоких центрах нервной системы, как это очень четко отметил анатом Эльце, выразившийся так: „Если баран может только блять, собака – только лаять, грудной ребенок – только кричать, взрослый же человек — говорить и петь при принципиально одинаковом строении гортани, то это является только следствием высокой функциональной дифференциации нервной системы, так же, как существо пения является *не столько следствием строения гортани, сколько функцией центральной нервной системы ...*“ (курсив наш – И.Л.).

Что же касается неудовлетворительного (в смысле тембра) звучания голоса у певцов, хотя и обладающих хорошим вокальным материалом, но не овладевших правильной постановкой голоса, то причину этого явления надо, по моему мнению, искать не в правильной настройке резонатора под фонлируемый тон (как то полагает Тарно), а в нарушении комплексной работы всех органов голосового аппарата и в первую очередь (о чем речь ниже) в неправильном способе формирования вокальных гласных со всеми вытекающими из этого последствиями.

Я нахожу, между прочим, в работах д-ра Работнова полное подтверждение моего взгляда на роль надгортанных полостей при пении. Если д-р Работнов и не останавливается подробно на трактуемом мною вопросе, не рассматривает акустической его стороны, то он все же утверждает, что данные его исследований „дают основание искать красоту человеческого голоса в строении и функции голосовых связок, а не в вышележащих полостях надставной трубы, где нет благоприятных условий для усиления отдельных гармонических тонов“, а есть лишь условия для образования формант гласных.

Переходя к вопросу о резонаторной функции носовой и придаточных полостей, необходимо рассмотреть, насколько основательны мотивы, выставляемые той группой вышеупомянутых авторов, которые отрицают за названными полостями роль резонаторов-усилителей звука.

Остановлюсь, прежде всего, на д-ре Работнове как придерживающемся наиболее крайнего мнения в этом вопросе. Укажу на один из его отитов, наиболее характерный и, по его мнению, наиболее убедительный. Опыт д-ра Работнова состоял в следующем: он обтюрировал (закупоривал, затыкал) носоглотку при помощи резинового баллона. Последний предварительно привязывался к узкой стеклянной трубочке, конец которой вместе с лишенным воздуха баллоном вводился по нижнему носовому ходу в носоглотку. Через резиновую трубку в баллон вгонялся воздух (или вода) до тех пор, пока баллон не раздувался настолько, чтобы вполне разъединить полость рта и носа. При этом, после некоторого упражнения, певцы, по словам д-ра Работнова, „научились давать такие блестящие звуки, о которых они раньше не помышляли". Сделанное Работновым на основании этого опыта заключение о вредном влиянии для звука носового резонанса, по моему мнению, несомненно, ошибочно. Ошибка получилась вследствие того, что экспериментатором упущено было из виду следующее существенное обстоятельство: обтюрируя вышеизложенным способом носоглотку и нижний носовой ход, Работнов создавал лучшие условия для того, чтобы звуковые волны в носу усиливались, так как нагнетаемый в баллон воздух, а тем более вода, как известно, отличаются и большей звукопроводимостью, чем обыкновенной плотности воздух. Таким образом, улучшение силы звука получилось не вследствие выключения носа, а, наоборот, от усилившейся (благодаря примененному в данном опыте способу обтюрации носоглотки и носа) резонаторной способности носовой полости. Если бы Работнов был прав, то произведенная мною в одном из моих опытов полная обтюрация носовой полости марлей должна была бы еще усилить звук, а уж никак не ухудшить (ослабить) его, как это имело место в результате моего опыта. Что касается утверждения Работнова, что аномалии носовой полости не могут оказывать вредного влияния на голосообразование, то оно противоречит фактам. Так, известно, что у многих певцов после произведенных у них операций, например, удаления полипов, голос заметно изменялся в сторону улучшения.

Непризнание со стороны Желле за носовой полостью резонаторных свойств в виду того, что на высоких нотах носоглотка закупоривается мягким небом и таким образом исключается возможность возбуждения заключенного в носовой

полости воздуха, по моему мнению, неосновательно: как показали мои опыты, для резонирования голоса в носу важно не только и не столько непосредственное попадание звуковых волн в носовую полость, сколько вызываемые ими вибрации твердого неба⁵⁴.

Это видно из того, что носовой звук, получающийся в том случае, когда при опущенном мягком небе, благодаря образуемому вследствие этого широкому сообщению между ртом и носом, звуковые волны большой массой поступают через носоглотку в носовую полость и приводят ее к звучанию. Этот носовой звук является мало звучным и плохо несется вперед; он только кажется сильным в небольшой комнате с „хорошим резонансом“, в концертном же или театральном зале эта кажущаяся сила пропадает, чем еще больше подчеркивается неприятный носовой (гнусавый) характер звука.

Наибольшая сила звука получается только в том случае, когда, помимо прямого возбуждения воздуха носовой полости через носоглотку, имеется еще возбуждение его через сотрясение ее стенок, а это получается в результате того, что звуковые волны, исходящие из гортани, возбуждают вибрацию твердого неба, являющегося дном носовой полости⁵⁵.

Отмечу теперь одно явление, обнаруженное в процессе произведенных мною опытов, а именно: когда я приставлял ножку звучащего камертона к различным точкам моего твердого неба, я заметил, что сила звучания камертона получалась не везде одинаковая: по средней линии твердого неба звук отличался наибольшей силой. Опыт я повторял с Полицеровским баллоном⁵⁶.

⁵⁴ И. Левидов, Работа мышц глотки при пении. „Русская отоларингология“, 1926

⁵⁵ Как это видно будет из дальнейшего (см. главу о гласных), имеется основание считать, что правильное формирование вокальных гласных содействует усилению (резонированию) звука в носовой полости, причем механизм этого усиления представляется в следующем виде:

Повышенная активность работы артикуляционного аппарата при формировании вокальных гласных вызывает расширение глотки, что выражается, главным образом, в сокращении и поднятии мягкого неба, одновременно сопровождающемся сокращением корня языка. Поднятое и сокращенное мягкое небо, прилегая к задней стенке глотки, не дает возможности звуковым волнам в большом количестве непосредственно попадать в носовую полость, что предохраняет звук от носового (гнусавого) оттенка.

При сокращении же корня языка надгортанник, тесно с ним связанный при помощи трех связок (складок), из наклоненного над гортанью положения приводится в более вертикальное, вследствие чего вход в гортань (вернее, с точки зрения направления звуковых волн — выход из нее) раскрывается.

Вследствие этого создаются благоприятные условия для того, чтобы исходящие из гортани звуковые волны, не претерпев на своем пути значительного отражения и рассеяния, направлялись к твердому небу. А из физики мы знаем, что прямые, неотраженные лучи (волны) являются наиболее сильными и сохраняющими свою энергию (И.И. Левидов, Направление звука в маску, «Тритон», 1926).

⁵⁶ И. И. Левидов, Значение верхних твердых резонаторов при пении» «Русская отоларингология». 1925.

Ставя камертон на баллон, я переводил оливу баллона с одной точки неба на другую. Эффект получался тот же, и опять-таки наибольшее звучание ощущалось в том же месте, т.е. на средней линии твердого неба. Для достижения большей объективности я предложил другому лицу прислушаться к звучанию камертона; оказалось, что наши наблюдения совпадают: мы одновременно почувствовали усиление звука в момент прохождения оливы через среднюю линию твердого неба и ослабление звука в других его точках. Этот опыт по моему предложению произвели над собой и другие лица, и они пришли к тем же результатам.

Тот факт, что место наибольшего звучания камертона всегда оказывалось на средней линии твердого неба, наводит на мысль, что носовая перегородка, упирающаяся своим основанием в названную линию, может быть, играет в верхних твердых резонаторах роль „дужки“ в струнных инструментах, назначение которой, как известно, вызывать сотрясение дек и тем самым усиливать звук.

Такое предположение подтверждается наблюдавшимся мной фактом ухудшения качества звука у певцов, страдавших искривлением носовой перегородки и подвергшихся операции (вырезывания из нее хряща). Я пришел к выводу⁵⁷, что вырезывание хряща, опирающегося на твердое небо, уменьшает способность носовой перегородки проводить вибрации от твердого неба к стенкам носовой и придаточных полостей и ко всей черепной коробке.

Если бы носовая перегородка не имела того значения, которое я ей приписываю, то вырезывание хряща не могло бы оказывать никакого влияния на звук оперированных певцов. Наблюдения и опыты я производил над певцами до и после операции, причем в большинстве случаев оказывалось, что после операции звучность и сила голоса уменьшалась, что, надо полагать, являлось результатом уменьшения вибрации стенок полости носа и, может быть, придаточных полостей. Это неоднократно констатировалось самими учащимися, а во многих случаях и их педагогами.

Я опрашивал многих певцов, подвергшихся этой операции несколько лет тому назад (1,2,3 года), и мне приходилось выслушивать заявления, что, несмотря на большой срок, прошедший со времени операции, они все же могут констатировать в звуке некоторые тонкие, еле уловимые изменения к худшему.

57 И. И. Левидов, Изменение резонаторной способности носовой полости после резекции носовой перегородки. Доклад в Ленинградском отоларингологическом о-ве в 1920 г. Направление звука в маску, „Тритон“, 1926.

Что касается значения для голоса придаточных полостей, то в виду кажущейся справедливости мотивов, выставленных против признания этого значения, я счел необходимым произвести ряд дополнительных опытов⁵⁸. Я рассуждал при этом следующим образом: если придаточные полости обладают резонаторными свойствами, то при некоторых заболеваниях (синуситы), сопровождающихся заполнением этих полостей в большей или меньшей степени гноем или полипозными разращениями, резонаторная их способность, вследствие уменьшения их воздушного объема, должна изменяться к худшему, а при резко выраженных формах заболеваний и совсем пропадать. Пользуясь тем фактом, что камертон звучит без резонатора долго, но слабо, с резонатором же более короткое время, но громко, я сделал предположение, что камертон, приставленный к здоровой и больной Гайморовым полостям, должен обнаружить разницу в длительности и в силе звучания. Предположения мои вполне оправдались: в 9 случаях из 12 произведенных мною исследований больных гайморитом (воспалением Гайморовой полости) мне удалось констатировать, что камертон, приставленный к здоровой Гайморовой полости, звучит гораздо сильнее и короче, чем в том случае, когда он приставляется к больной полости. Исследования я производил при помощи камертона, к которому были приделаны специальные ударник и ножка, дававшие возможность, с одной стороны, получить постоянно одинаковую длительность его звучания в воздухе, а с другой — ввести камертон в нижние носовые ходы и приставить к носовым стенкам Гайморовых полостей.

Если добытые моими опытами результаты не дают полного убеждения, что придаточные полости являются резонаторами для звука певца, то все же полное отрицание их значения для голоса, как это делали Музехольд и Гисвейн, является недостаточно доказанным.

Мне однажды пришлось видеть и слушать в цирке музыкального клоуна, игравшего на инструменте, состоявшем из палки и надутого бычачьего пузыря, на котором были натянуты струны. Звук этого своеобразного „музыкального инструмента" был приятный, полный, хотя его „резонатор" (надутый бычачий пузырь) совершенно не имел отверстия, сообщающего его с окружающим воздухом, т.е. тоже являлся „замкнутым в себе" резонатором.

⁵⁸ И. И. Левидов, Камертонное исследование резонаторной способности Гайморовых полостей для диагностики их заболеваний. Доклад в Ленинградском отоларингологическом о-ве в 1925 г. Направление звука в маску", стр. 24.

Таким образом, путем опыта я пришел к выводу, что можно все же допустить за придаточными полостями некоторое резонаторное значение для голоса. По аналогии с Гайморовыми полостями можно допустить также значение для голоса и других придаточных полостей, т.е. лобных пазух, решетчатых клеток, а также всего черепного костяка, о чем уже говорилось ранее.

Точно так же и грудная клетка в целом является своего рода резонатором-усилителем, отдаленно сходным, как и все предыдущие резонаторы, с корпусом струнного музыкального инструмента и отвечающим, в отличие от головных резонаторов, преимущественно на низкие звуки (грудной регистр).

Подводя итог всему изложенному выше о механизме образования вокального тембра, подчеркиваю еще раз следующие моменты:

1) Основным управляемым фактором темброобразования, регулируемым центральной нервной системой в связи с звуковыми представлениями певца и рождающимися у него художественно-музыкальными образами, являются тонус и форма колебаний голосовых связок.

2) В организме человека имеются факторы, несомненно, влияющие на тембр голоса, но вместе с тем не могущие подвергаться произвольному, по его желанию, изменению. Сюда относятся: носовые и придаточные полости, костяк черепа в целом и костяк грудной клетки.

3) С другой стороны, имеются такие факторы резонанса, которые могут быть произвольно изменяемы. *Сюда относятся:*

во-первых, объем и конфигурация грудной клетки, непрерывно изменяющиеся в процессе дыхания в пении. Этот фактор резонанса не может быть, однако, скоординирован с высотой издаваемого тона, так как в пении он целиком регулируется музыкальной фразой; поэтому в смысле влияния на тембр каждого отдельного звука и этот резонаторный фактор может быть отнесен к категории произвольно не управляемых;

во-вторых, объем и конфигурация ротоглоточной полости, непрерывно изменяющиеся в процессе артикуляции гласных.

Этот фактор тоже никак не может быть скоординирован с высотой каждого отдельного тона. С другой стороны, малейшее изменение этого фактора связано с изменением качества артикулируемой гласной. Поэтому исполнитель пользуется, вернее – должен им пользоваться, для улучшения звучания в целом, например, путем напряжения мягких стенок ротоглоточной полости („раскрытие глотки“) или установления нужного положения гортани лишь в той мере, в какой это способствует или не противоречит образованию художественного качества гласных

(каждая из которых, как мы увидим далее, имеет свои разнообразные красочные возможности).

ГЛАВА IV ГЛАСНЫЕ В ПЕНИИ

Прислушиваясь к манере пения и характеру звучания голоса у различных певцов, можно заметить, что только у настоящих „мастеров пения" гласные сохраняют на большей части диапазона голоса свои характерные звуковые черты. Только у них *a* звучит как *a*, *o* как *o* и т. д. при самых разнообразных нюансах художественного исполнения. Пение у таких певцов производит впечатление простоты, естественности и легкости. Кажется, будто исполнитель не прибегает к каким-либо особым искусственным мерам для того, чтобы голос казался более сильным, широким и звучным, нежели это соответствует его природному голосовому материалу.

Более внимательное наблюдение над певцами показывает также, что ясность произношения слов (дикция) в пении определяется не только четкостью артикулирования согласных звуков, но в очень большой мере — ясностью и отчетливостью (чистотой) гласных.

Усвоенные лучшими певцами фонационные навыки дают им возможность в нужной мере осуществить требование *cantare come parlare* (петь, как говорить), выдвигавшееся лучшими представителями итальянской школы пения эпохи ее расцвета, как обязательное для художественного пения.

Совершенно иное можно наблюдать у певцов, плохо владеющих голосом: гласные в пении у них либо звучат вяло,

неопределенно, неясно, либо оказываются в той или иной степени искаженными.

Формы искажения вокальных гласных у певцов с плохо поставленными голосами очень разнообразны. Наиболее часто встречается соскальзывание одной гласной в другую; например, гласная *a* звучит почти как *o* или, наоборот, *o* — близко к *a*, у больше напоминает *o* или представляет собой смесь двух гласных, нечто среднее между *o* и *a* и т.д. Причиной такого рода искажения гласных является в одних случаях утрированное „затемнение" („сомбрирование") звука, а в других случаях, наоборот, чрезмерное его „обеление".

Нередко при длительном протягивании гласных они несколько раз меняются, поочередно переходят одна в другую — например, из *a* в *o* и обратно,— в таком случае вместо *мой* слышится *мо-аи*, слово *мама* звучит как *мо-а-мо-а* и т. д. При недостаточной четкости произнесения гласных обычно невозможно разобрать в пении большинства слов даже при удовлетворительном артикулировании согласных, так что становится прямо непонятным, на каком языке поет певец.

Наряду с вялым артикулированием и искажением гласных, наблюдается еще засорение гласных всякого рода антихудожественными оттенками. Например, так называемый „небный", „щечный", „гландовый", „носовой", а иногда и „горловой" оттенок звука являются не чем иным, как прямым или косвенным следствием того или иного дефекта в формировании вокальных гласных. Как это будет видно из дальнейшего, даже такие свойства певческого звука, как звучание „высокое", „близкое", „в маске", звук „собранный", „выдвинутый" или, наоборот, „низкое", „далекое" звучание, звук „затылочный", „опрокинутый" и т. д., — зависят если не всецело, то уже во всяком случае преимущественно от степени умения артикулировать вокальные гласные.

В результате неправильного формирования гласных пение обычно кажется неестественным, а самое звучание голоса певца, даже при наличии у него хорошего природного голосового материала и при правильной работе гортани и дыхательного аппарата, в большинстве случаев все же становится мало удовлетворительным.

Гласные являются той формой, в которую окончательно выливается певческий звук. Они, если можно так выразиться, „выносят на своих плечах" голос певца. В гласных, как в фокусе, собираются положительные и отрицательные черты усвоенной тем или иным певцом манеры звукоизвлечения (постановки голоса).

Роль хорошей дикции в пении отмечается в большинстве трудов вокальных педагогов-методистов. Но, говоря о дикции, эти

авторы обычно останавливаются главным образом на важности правильного артикулирования согласных; значения же качества (окраски) гласных для вокальной дикции и для звучания голоса вокалисты в большинстве случаев недооценивают. Поскольку не существует певческого звука вне гласной, поскольку певцы поют не каким-то абстрактным звуком, а звуком, окрашенным в ту или иную гласную, постольку качество фонированных гласных приобретает в художественном пении исключительно большое значение.

Среди дефектов, наблюдаемых у певцов, не овладевших правильной постановкой голоса, почти всегда имеют место разного рода неправильности в артикулировании гласных.

Что же является источником неправильного артикулирования и искажения гласных?

В большинстве случаев искажения гласных являются вынужденными, как результат отсутствия необходимой координации в работе органов голосового и артикуляционного аппарата. Певец, не овладев теми движениями, которые нужны для правильного звукоизвлечения, прибегает к компенсирующим неправильным движениям, кажущимся ему более легкими, но приводящим, наряду с другими дефектами в звучании голоса, также к той или иной форме неправильного артикулирования, вплоть до резкого искажения гласных.

Нередко, однако, неправильное формирование или искажение гласных является следствием игнорирования значения хорошего качества гласных для полноценного звучания голоса. В этих случаях певцы искажают ту или другую гласную, на которой голос плохо звучит, или подменяют одну гласную другой, замаскировывая этим тот или иной дефект в звучании голоса на данной гласной.

Певческая практика, однако, показывает, что в подавляющем большинстве случаев такая маскировка дает результаты, противоположные тем, на которые певец рассчитывает. Так, чрезмерно „сомбрированный“ звук (т.е. окрашенный в слишком темную гласную) кажется широким и полным лишь самому исполнителю и близко находящимся к нему лицам (педагогу) в комнатной обстановке; в зале же или со сцены он не „несется“, звучит глухо, заметно теряя в силе и яркости (не говоря уж о том, что при нем очень заметно страдает дикция певца).

Но и излишне открытый, или так называемый „белый“, звук, т.е. окрашенный в слишком светлую гласную, хотя и кажется ярким, „металлическим“ (и ясность дикции при нем, рассуждая формально, сохраняется), является в такой же мере неудовлетворительным. Отрицательные тембровые свойства звучания, с ним связанные, выступают обычно настолько

рельефно, что общий звуковой эффект обычно вызывает у слушателя (за исключением случаев исполнения некоторых характерных жанровых произведений) антихудожественное впечатление. Не только пение „белым" звуком, но даже одно применение в пении чисто речевых гласных, лишенных специфически-певческих свойств, а тем более злоупотребление ими лишает звук певца необходимой „вокальности".

Такое явление можно наблюдать у певцов, которые в пении обнаруживают тенденцию больше говорить, чем петь, выдвигают на первый план слово, совершенно игнорируя звук, тем самым нанося ему явный ущерб.

Такая манера пения нередко приводит к срыву голосов, т.е. к ухудшению их тембрового качества, ограничению диапазона, „расшатыванию" звука и даже к полной его потере.

С другой стороны, нередко можно наблюдать также, что певцы прекрасно пользующиеся голосом в пении и не чувствующие усталости даже после длительного пения, совершенно не умеют справляться со своим голосовым аппаратом в речи.

Если они по тем или иным причинам вынуждены много разговаривать, то очень быстро утомляются, расшатывают голос, хрипнут и подвергаются частым заболеваниям голосового аппарата, функциональным и органическим.

Не потому ли так трудно артистам одновременно, т.е. в одной пьесе, справляться с обеими формами фонации, и не в этом ли, например, лежит причина того общеизвестного факта, что у опереточных певцов, у которых пение чередуется с речью, гораздо чаще можно наблюдать „разбитые", „линялые", тремолирующие голоса, нежели у оперных певцов? Вместе с тем, у тех из артистов оперетты, которые хорошо владеют голосом в пении и вообще выдвигают на первое место „вокал", качество речи (проза) стоит обычно на небольшой высоте и, наоборот, хорошо владеющие прозой недостаточно умело владеют голосом в пении.

Очевидно, быстрое переключение голосового аппарата с пения на речь и наоборот представляет собой значительные трудности, справиться с которыми обычно удается лишь незначительному меньшинству певцов, вполне овладевших своим голосом.

Здесь требуется, очевидно, особая согласованность в работе органов голосового и артикуляционного аппарата, особая приспособленность их друг к другу, которая облегчала бы возможность такого быстрого переключения.

Гласные в пении, наряду с чертами, приближающими их к речевым гласным (четкость, внятность), должны иметь еще некую

вокальную специфику, свои особые физиолого-акустические черты, отличающие их от гласных в речи.

Физиолого-акустическая природа вокальных гласных и их значение для звука певца в научной литературе, посвященной физиологии и патологии голоса певца (фониатрии), мало освещены. Ряд исследователей (Гельмгольц, Щерба, Богородицкий и др.) отмечают лишь, что певцы с плохой постановкой голоса искажают гласные, причем это искажение сопровождается изменением высоты характеристического тона (форманты) гласной. Щерба, кроме того, указывает на то, что при пении и вообще при протягивании гласная я неизбежно несколько затемняется, причем у певцов с плохой школой это затемнение очень часто переходит в заметное искажение.

Я сделал попытку выяснения физиолого-акустической природы гласных в художественном пении, применив в небольшом масштабе ту методику, которой пользовалось большинство фонетиков при изучении гласных в речи, как наиболее простой и удобной,— именно пользовался камертонами. Кроме того, мной были учтены и основные данные экспериментальной фонетики, касающиеся образования речевых гласных.

Из экспериментальной фонетики известно, что гласные представляют собою сложный акустический феномен. Кроме основного характеристического тона (форманты), гласные имеют в своем составе еще ряд других — второстепенных характеристических тонов, комплекс которых при совместном звучании и определяет «акустическую физиономию» гласной в каждом конкретном случае. Экспериментальная фонетика указывает еще и на то, что отыскание характеристического тона каждой данной гласной дает возможность точно определить место, которое она занимает в общей (охватывающей все языки) шкале гласных, извлекаемых человеческим голосом.

Так, проф. Щерба⁵⁹ указывает, что русский, пользуясь соответствующим камертоном, может совершенно точно отыскать, например, французское *e ouvert*=1368 колебаниям (в то время как русское нормальное *e* имеет высоту характеристического тона, равную 1816 колебаниям, и совершенно правильно ее произнести, так же как и, наоборот, француз может при помощи соответствующего камертона найти и точно (правильно) произнести русское *e*.

Исходя из того положения, что характеристические тоны (форманты) гласных возбуждаются в полости рта, меняющей свою конфигурацию при разных гласных (см. стр. 46), большинство авторов при определении характеристических тонов (формант)

⁵⁹ Проф. Л. Щерба, Русские гласные в качественном и количественном отношении, СПб, 1912.

гласных подбирало из ряда камертонов разной высоты такой, звучание которого при поднесении ко рту, поставленному в положение для данной гласной, заметно усиливалось.

Этот способ, дающий возможность при достаточной тренировке достигать очень большой точности (чуть ли не до нескольких вибраций), был использован проф. Щербой при исследовании русских гласных в несколько измененном виде. Щерба приводил в звучание камертон, который должен быть наиболее близким к искомому тону, и помещал его перед отверстием рта. Затем он отыскивал положение органов, образующих полость рта (т.е. губ, мягкого неба, языка и нижней челюсти), при котором данный камертон звучал наиболее громко. Так как сила резонанса непрерывно меняется при всяких движениях названных органов, то из непосредственного сравнения он отыскивал наиболее благоприятное их положение, дающее наиболее сильное резонирование данного камертона.

Я остановился несколько подробнее на описании способа Щербы потому, что именно его принцип был положен в основу моего исследования, но был применен мной в несколько ином, измененном, я бы выразился — в „обращенном" виде.

Основной задачей моего исследования было выяснение вопроса о том, соответствует ли форманта гласной в пении форманте той же гласной в речи и как влияет тот или иной характер гласных на певческий звук⁶⁰.

Я пользовался специально изготовленным камертоном большой массивности (в целях получения большой длительности звучания, которая в данном случае имеет большое практическое значение), высотой приблизительно в 980 колебаний (А2), соответствующей форманте гласной а в русском языке (согласно исследованиям Щербы).

Предложив обучающемуся вокалисту, резко искажавшему гласные, певшему неестественно густым, темным, „загнанным" звуком — так, что голос был определенно неприятен своим сухим, „мертвым" однообразным тембром, спеть звук на гласную а, затем оборвать его („бросить" звук) и „застыть", т.е. постараться по возможности сохранить установку органов рта, при которой он произвел звук, — я поднес звучащий камертон к его ротовому отверстию: оказалось, что интенсивность звучания камертона совершенно не усилилась. Это означало, что характеристический тон (форманта) гласной а, на которой был спет звук, не только не соответствует высоте камертона, но и значительно от него

⁶⁰ И. И. Левидов, К вопросу о физиолого-акустической природе гласных в пении, „Вестник оториноларингологии", № 3, 1937.

разнится (иначе было бы заметно хоть какое-нибудь усиление звучания камертона).

Тогда я предложил певцу произвести некоторые изменения в расположении и напряжении органов ротовой полости и попытаться найти такое положение и такую форму и степень напряжения органов ротоглоточной полости, при которых поставленный перед отверстием рта звучащий камертон дал бы более интенсивное звучание.

Когда после повторных упражнений („проб“), т.е. соответствующего приспособления—изменения положения и напряжения — органов рта, певцу удалось, наконец, добиться усиления звучания камертона, я предложил ему опять спеть звук *a* и по возможности стараться при этом сохранить найденное при интенсивном звучании камертона положение и напряжение органов рта.

Спетый при этих условиях звук оказался окрашенным в более нормальную гласную, т.е. приближающуюся к обычной речевой, и одновременно приобрел некоторые положительные тембровые качества — сделался более ярким, звучным и потерял присущий ему неприятный „сухой“ оттенок.

Опыт этот я производил в присутствии комиссии, состоявшей из 15 вокальных педагогов музыкального училища. Все присутствовавшие при опыте могли констатировать, что этот новый звук, кроме того, приобрел в некоторой степени еще те свойства, которые на певческом наречии определяются как звук „собранный“, „несущийся“, „высоко стоящий“, „близкий“, между тем как обычный звук этого певца такими свойствами не обладал. (Объяснение этому см. ниже на стр. 123, 124.)

И, наконец, при таком способе звукоизвлечения певец давал совершенно точную интонацию, в то время как он часто обнаруживал некоторую тенденцию к понижению звука.

Правда, учащийся заявил, что ему так петь (издавать звук) неудобно, неловко, непривычно, и при дальнейших упражнениях на гласную *a* без применения камертона начал сбиваться на прежнюю манеру, которая являлась для него и удобной и привычной, но давала глухой, „загнанный в затылок“, неприятного тембра звук.

Этот опыт я в дальнейшем произвел на целом ряде учащихся, причем оказалось, что после нескольких упражнений перед звучащим камертоном (изменение положения и напряжения губ, мягкого неба, спинки и корня языка) некоторые учащиеся не только улавливали нужные для нормального звучания гласных и хорошего качества звука установки артикулирующих органов, но и быстро их запоминали.

Было и несколько таких случаев, когда учащиеся заявляли, что найденное ими под контролем звучащего камертона положение рта и сопровождающие его ощущения (мышечное чувство), дававшие лучшее звучание голоса и более определенное произношение гласной *a*, настолько прочно зафиксировались в их памяти, что в настоящее время служат для них главным руководством при работе над голосом.

Наконец, некоторые учащиеся заявляли, что ощущения, связанные с настройкой рта под камертон, были тождественны с ощущениями, которые они испытывали в тех случаях, когда при занятиях с педагогом им удавалось находить удачные установки органов голосового аппарата, когда получалось хорошее „близкое“, „высокое“, „впереди“ и т.д. звучание голоса; здесь применение камертона подкрепляло эти ощущения, содействовало запоминанию установок органов голосового аппарата, нужных для хорошего звучания голоса.

Опыты с применением камертона были в дальнейшем поставлены мною в следующем виде.

Ряду учащихся вокалистов, пения которых я никогда не слышал, мною было предложено привести органы ротовой полости в положение, выработанное ими, т.е. ставшее привычным при пении гласной *a*, и, не производя звука, сохранить это положение неизменным в течение короткого периода.

Затем я поочередно подносил к подготовленному для пения гласной раскрытому рту учащихся звучащий камертон.

У одних камертон не обнаруживал усиления звучания, у других — звук в той или иной степени усиливался, доходя у некоторых до максимальной степени звучания.

Последующее прослушивание пения учащихся показало, что относительный максимум звучания камертона обнаружили певцы, у которых качество произносимых гласных в смысле их четкости и определенности, так же как и общий характер звучания голоса, являлись наиболее удовлетворительными.

Наоборот, у вокалистов, значительно искажавших гласные в пении или дававших нечеткие, вялые, неопределенные гласные, камертон либо не реагировал вовсе, либо очень мало усиливал свое звучание.

И у этих певцов пение гласных после настройки рта под звучащий камертон (как в первом опыте) давало более четкую их ясность, сопровождавшуюся улучшением тембрового качества звука.

Наконец, опыт с камертоном был произведен мной на детях, учащихся Ленинградского Дома художественного воспитания детей, из которых некоторые являлись участниками хоровых кружков, к другим начали обучаться сольному пению.

Дети вообще склонны давать очень вялую, неопределенную дикцию, иначе говоря, у них отсутствует достаточная четкость при произношении гласных и согласных звуков в пении.

Применение к детям камертона по второму способу, т.е. выяснение степени резонанса рта, поставленного в привычное для них при пении гласной *a* положение, обнаружило, что сила звучания камертона оставалась неизменной.

Настройка же рта под камертон, т.е. приведение его в положение, при котором сила звучания камертона заметно увеличивалась, придавало этой гласной большую четкость, что немедленно же сказывалось и на звуке в целом, приобретавшем более энергичный характер.

Когда после некоторых упражнений с камертоном дети приступали к исполнению какого-либо музыкального произведения, их пение оказывалось более живым и активным, причем все гласные стали выговариваться ими более четко, а звучание голоса в целом сделалось более вокальным.

Четкое произношение гласных являлось, очевидно, неким стимулирующим моментом, поднимающим эмоциональный тонус детей при пении.

Надо лишь отметить, что нахождение нужных установок рта для получения большей четкости гласных дается детям гораздо труднее, чем взрослым.

Произведенный мною опыт с камертоном показал, что:

1) искажение вокальных гласных сопровождается заметной разницей между высотой вокальной форманты и формантой той же гласной в речи;

2) четкое артикулирование (внятное произношение) вокальных гласных не мешает им сохранить свои специфически вокальные свойства;

3) общее тембровое качество звука находится в заметной зависимости от характера фонлируемых гласных.

В чем же состоит специфика певческих гласных?

Она выражается:

во-первых, в некоторой равномерной небольшой затемненности всех певческих гласных, придающей им характер известной полноты и округлости, т.е. *a* приобретает слабую примесь *o*, *o*—элемент *y*, *e* — *э*;

во-вторых, в повышенной слышимости, звонкости, „резонантности" гласных в пении.

Но, говоря о затемненности гласных в пении как о специфическом их свойстве, отличающем вокальные гласные от речевых, или правильно сформированные гласные — от неправильных, надо, однако, подчеркнуть, что у хороших певцов эта примесь в звуке настолько тонка, что отнюдь нельзя говорить

о „соскальзывании“ одной гласной в другую. Эта небольшая степень затемненности (мягкая закругленность) вокальных гласных сообщает звуку певца как бы общий тембровый тон, дающий текучесть мелодии, что ни в какой степени, однако, не мешает вполне ясной различимости гласных в пении.

Эту легкую степень затемненности гласных у хороших певцов, как нормальное свойство вокальных гласных, отмечало большинство исследователей, изучавших гласные. Однако, как это уже было отмечено выше, те же исследователи параллельно подчеркивали, что у певцов с плохой постановкой голоса затемненность гласных в пении принимает характер искажения, что сопровождается уже изменением форманты гласных.

Вряд ли, однако, одной лишь степенью затемненности исчерпывается разница в звучании нормальных и искаженных гласных в пении.

Дело здесь кроется не только или, вернее, не столько в степени, сколько в самом характере (природе) затемненности, говоря иначе — в тех особых физиолого-акустических условиях, которые сопровождают формирование гласных в пении и отличают образование вокальных гласных от речевых (а также хороших вокальных гласных от плохих). Если бы плохое качество (искажение) вокальных гласных обуславливалось исключительно крайней степенью их затемненности, то даже при резком соскальзывании одной гласной на другую (например, с *a* на *o*) страдала бы только дикция в пении, но такого рода искажение гласных не должно было бы заметно сказываться на тембровом качестве звука. Певец лишь пел бы не те гласные, которые надо петь, а иные, соседние, или смешанные гласные (т.е. составленные из двух гласных). Так, например, вместо „не плачь, дитя“ — звучало бы нечто вроде: „не плочь, дите“, но не больше; тембр звука от этого не страдал бы. Между тем чрезмерное затемнение гласных (как и любая другая форма искажения их) в большинстве случаев сказывается вредно не только на дикции певца, но и на общем тембровом звучании голоса.

Следовательно, плохое владение голосом у певцов тесно связано с самым характером затемнения гласных, с неправильным их артикулированием. Ведь могут же певцы с хорошо поставленным: голосом петь на разных языках, значительно отличающихся друг от друга характером своих гласных, и все же сохранять при этом во всех случаях хорошую вокальную дикцию и одновременно хорошее тембровое качество звука.

В зависимости от расположения органов артикуляционного аппарата, могущих в то же время изменять в различных степенях свою напряженность, ротоглоточная полость превращается в сложной формы резонатор — точнее, в ряд связанных между

собой резонаторов, из которых каждый при известных условиях способен; давать тот или иной более или менее ясный второстепенный тон. Интенсивность звучания основного и второстепенных характеристических тонов, их взаимоотношение между собой и с основным характеристическим тоном зависит главным образом от степени и формы напряженности артикуляционных органов. Основной характеристический тон (форманта), резонирующий на соответствующий ему по высоте камертон, обычно выделяется среди других наиболее рельефно.

В способности выявлять (путем соответствующего расположения, и напряжения органов артикуляционного аппарата) второстепенные характеристические тона ротовой полости и среди них — такие, которые являются общими для всех певческих гласных, надо искать причину отмеченного Ржевкиным, Бартоломью и др. (см. стр.53-56) сходства „певческого тембра" у певцов с хорошо выработанным голосом.

Эти дополнительные (второстепенные) тона, оставаясь общими на всех певческих гласных, придают им незначительную степень затемненности, т. е. известную полноту и округлость, которые отличают певческие гласные от речевых (специфика певческих гласных), но ни в коем случае и ни в какой мере не должны лишать их необходимой ясности и четкости.

Акустически это легкое затемнение гласных в художественном пении (у певцов, хорошо владеющих голосом) представляет собою явление совершенно иное, нежели та утрированная затемненность, которая приводит к искажению гласных и сопровождается уже заметным изменением высоты основной форманты, характеризующей данную гласную.

Степень и форма напряжения органов глотки не может остаться безразличной также для высоты форманты гласной; это доказывается еще старыми опытами с органной трубкой, у которой одна или две стенки сделаны из мягкого материала (например, из пергамента)⁶¹. Эти опыты показали, что высота собственного тона такого резонатора может быть произвольно изменена в сторону его повышения или понижения путем изменения лишь степени напряжения (натяжения) его мягких стенок; таким путем удалось понизить тон трубы на целую октаву, ослабляя или смачивая ее стенки.

С другой стороны, сохранение одной и той же форманты может иметь место при различной конфигурации полости рта. Кроме того, мы уже знаем, что разные гласные могут иметь общий второстепенный характеристический тон (тоны).

⁶¹ Проф. В. А. Богородицкий, Фонетика русского языка в свете экспериментальных данных, Казань, 1930.

Следовательно, несмотря на различное положение артикулирующего аппарата в пении и речи и разные напряжения составляющих его органов, сохранение при пении высоты формант, близких к речевым, является одним из показателей правильного образования гласных.

Поэтому, заботясь о том, чтобы вокальные гласные были четки, ясны, определены, вокалист тем самым удерживает высоту певческих формант, близкую к речевым, а это в известной мере предохраняет гласные от заметного соскальзывания как в сторону „белого" звука, так и в сторону „загнанного" звучания и других форм их искажения.

Само собою понятно, что сохранение в пении формант, близких к речевым, еще не гарантирует правильности вокальных гласных и хорошего звучания голоса в целом. Дело, однако, в том, что певец, дающий основную форманту, близкую к речевой, тем самым доказывает, что он вообще достаточно владеет голосовым аппаратом, следовательно, умеет дать ту степень напряженности стенок ротоглоточной полости, которая нужна для правильного формирования вокальных гласных. Наоборот, певец, плохо владеющий голосом, не умеет управлять артикуляционным аппаратом и поэтому не может д.т. и правильных вокальных гласных.

Повышенной (по сравнению с речью) активностью артикуляционного аппарата в пении, т.е. увеличением степени мышечного сокращения и напряжения органов полости рта и глотки (см. работу Ржевкина и Казанского, стр. 53), вызывается, кроме того, и та „резонантность", т.е. повышенная слышимость (способность звука „нестись вперед"), которая особенно наглядно проявляется у певцов, обладающих правильной постановкой голоса, и является, согласно исследованиям ряда авторов и, в частности, Бартоломью (см. стр. 55), следствием появления добавочной форманты в области 3000 кол/сек.

Эти столь важные для звука свойства приобретаются в результате того, что при активном сокращении артикулирующих органов ротоглоточная полость превращается в резонатор с относительно твердыми стенками, который усиливает характеристические тона гласных и весь звук в целом лучше, чем резонатор с мягкими стенками.

Усиление звука в ротоглоточной полости, связанное с усилением характеристических тонов гласных, со своей стороны, несомненно, должно способствовать более интенсивному резонированию звука также в носовой полости (передача вибраций через твердое небо – см. стр. 102), быть может, в придаточных полостях, и, наконец, вызывать более интенсивный резонанс всей черепной коробки.

Поэтому при правильном артикулировании гласных в пении получается то „высокое“, „близкое“, „собранное“, яркое звучание голоса, к которому стремятся певцы.

При недостаточной активности в работе артикулирующих органов получают неопределенные гласные, лишенные той отчетливости, которая является одним из обязательных для художественного пения условий; иначе говоря, уменьшение ясности гласных зависит от уменьшения „аккуратности“, отчетливости в движениях органов артикуляции (это не значит, что достаточная напряженность сама по себе гарантирует отчетливость гласных, но она в такой же мере является ее предпосылкой, как и следствием).

Активная работа артикулирующего аппарата дает также возможность разнообразного нюансирования гласных.

В ряд вариантов так называемых „напряженных“ гласных (этим термином в экспериментальной фонетике обозначаются четко артикулированные гласные) всегда можно ввести еще несколько нюансов. В „ненапряженных“ (по терминологии экспериментальной фонетики), т.е. вялых, гласных возможность их нюансирования почти исключается. Поэтому при вялой артикуляции гласных в пении весь характер звучания голоса имеет однообразный, бледный безжизненный характер.

Наконец, сама „константность“, т.е. длительность, протяженность гласных в пении, значительно большая, чем в речи, также требует определенной тонической напряженности артикулирующего аппарата.

Поэтому у певцов, обладающих вялой, неопределенной дикцией, плохая резонантность звучания сопровождается недостаточной устойчивостью гласных, которые, при более или менее значительной их длительности, непрерывно „скользят“, т.е. меняются в своей окраске, переходя из более светлой (открытой) в более темную (закрытую) и обратно.

Особенное значение для качества вокальных гласных и для всего звучания голоса певца имеет активность заднюю отдела рта – глотки, непосредственно связанной с гортанью.

Работа мышц глотки вызывает сокращение мягкого неба и еще больше – корня языка, связанного с подъязычной костью, являющейся опорой гортани.

Известно, что сокращение корня языка имеет следствием некоторое опускание и фиксирование гортани; поэтому у певцов, обладающих хорошей постановкой голоса, т.е. обнаруживающих при четкой дикции также хорошую вокальность (полноту, округлость, некоторую умеренную затемненность) гласных, наблюдается относительная устойчивость гортани; между тем у певцов, недостаточно владеющих голосом, главным образом — у

поющих так называемым „белым" звуком, неудовлетворительное качество звука обычно сопровождается большой подвижностью гортани, что, как это совершенно определенно установлено и физиологией певческого голосообразования и вокально-педагогической практикой, является крайне отрицательным моментом в процессе пения.

Напряженность одной только передней части – без расширения глотки и связанного с ним активного сокращения стенок задней части ротоглоточной полости – дает антихудожественный эффект слишком „белого" звука, при котором гортань стоит слишком высоко и чрезмерно подвижна.

Преимущество итальянского языка, или так называемое „удобство" его для пения, надо полагать, и заключается, главным образом, в активном и в то же время равномерном напряжении стенок и передней и задней части рта, в то время как во французском, например, произношении напрягается, главным образом, передний отдел рта (что создает некоторое тяготение к „белому" звуку). Русские гласные, по классификации экспериментальной фонетики, являются менее напряженными по сравнению с французскими и итальянскими гласными. Это именно обстоятельство, очевидно, и создает у многих русских певцов предпосылки для недостаточно отчетливой, вялой дикции при пении.

Если некоторая повышенная (по сравнению с артикуляцией речевых гласных) активность (напряженность) артикулирующего аппарата при пении является моментом, обуславливающим хорошее качество вокальных гласных и всего звука в целом, то, с другой стороны, перенапряжение его, а, главным образом форсированная работа органов глотки, сопровождающаяся чрезмерным ее расширением, ведет к искажению гласных в сторону излишнего затемнения („сомбрирования"), заглушения их. Акустически это может выразиться либо в изменении основной форманты гласной, характеризующей ее основные акустические черты, либо в образовании (выделении) такого второстепенного тона (тонов), который, вместо положительного влияния на качество вокальных гласных, будет уже вредно на них отражаться, что, естественно, скажется на общем тембровом звучании голоса певца (см, указания Бартоломью, стр. 55).

При такого рода искажениях гласных мы, как это было отмечено выше, наиболее часто имеем дело не столько с сознательным стремлением певца, недостаточно овладевшего голосом, изменить характер гласной (затемнить ее, сгустить), сколько с таким ее изменением, которое вынужденно вытекает из неправильного использования голосового и артикуляционного аппарата. Таким образом, искажение гласных в большинстве

случаев представляет собою явление преимущественно зависимое, вторичную порядка.

Перенапряженность задней части ротоглоточной полости часто приводит также к чрезмерной фиксации гортани, при которой неизбежно теряются различия между гласными, так как насильственное удержание гортани на слишком низком уровне, — главным образом, при пении гласных *e* и *u*, требующих более высокого ее положения, — лишает возможности образования нужной для этих гласных форманты. Между тем, относительная (соответственная) устойчивость гортани — при умеренной степени напряжения глотки — не мешает „различности“ гласных, хотя и делает воспроизведение их достаточно трудным делом, требующим значительной тренировки.

Наконец, перенапряжение органов глотки может повести к форсированной работе сжимателей глотки, ведущей к резкому ухудшению тембра звука, приобретающего характер глоточного, гортанного, — той окраски звука, которая обычно определяется как „горловой“ или „задавленный“ звук. Таким образом, говоря о необходимости для хорошей дикции в пении и хорошего звучания голоса активной работы артикуляционного аппарата, надо иметь в виду такую степень его активности, которая, с одной стороны, противопоставляется вялости, расслабленности, а с другой — исключает перенапряжение, ведущее к искажению гласных и отрицательно влияющее на весь процесс пения („напряженное пение“).

Отыскание нужной степени напряжения органов рта при артикулировании вокальных гласных непосредственно связано еще с одним моментом, несомненно, играющим значительную роль как для качества гласных, так и для тембрового качества звучания голоса певца.

Речь идет о тех элементах тембра, наличие которых, по аналогии с корпусом музыкальных инструментов (обычно изготавливаемых специально из упругого, определенного качества материала), а priori нужно допустить и в составе тембра голоса певцов, т.е. о тембровых его оттенках, которые вносятся в звучание голоса непосредственно вибрацией самих стенок и органов ротоглоточной полости. Вспомним указания Росселя по этому поводу (см. стр. 41).

При соответствующей степени напряженности органов артикуляционного аппарата эти вибрации, несомненно, могут оказывать благоприятное влияние на качество гласных, следовательно — и на общую тембровую окраску голоса. С другой стороны, в результате неправильного артикулирования вокальных гласных (главным образом при перенапряжении органов

ротоглоточной полости) могут появиться уже отрицательные оттенки, мешающие образованию художественно ценного звука.

И на самом деле такие тембровые оттенки часто имеют место у певцов; они вполне реальны, и борьба с ними нередко представляет собою в вокальной педагогике момент большой трудности.

На языке певцов эти оттенки определяются обычно как „небный“, „губной“, „щечный“, „гландовый“ и т.п. призвуки в голосе.

Объяснить происхождение того или иного отрицательного тембрового качества звука тем, что этот специфический оттенок является результатом усиления в ротовой полости одного какого-нибудь или нескольких обертонов звука, издаваемого голосовыми связками, недостаточно: при таком толковании оставалось бы совершенно непонятным, почему выделение какого-нибудь обертона или обертонов дает именно характерный „губной“, а не какой-либо другой, скажем, „небный“, „щечный“ и т. д. призвук.

В то же время каждый из оттенков, например, „губной“, настолько характерен, что иначе, как „губной“, квалифицирован быть не может, так как при нем совершенно определенно чувствуется, что в образовании этого оттенка принимают участие именно губы, а не какой-либо иной орган артикуляции, например, мягкое небо, щеки, язык и т. п.

Некоторые наблюдения, отчасти подтверждаемые путем опыта, показывают, что эти оттенки звука могут явиться результатом вибрации перенапряженных органов ротоглоточной полости.

Так, если, например, при произведении какого-нибудь звука пассивно сильно оттянуть пальцами одну или обе щеки, то звук приобретает настолько характерный „щечный“ характер, что присутствующий при эксперименте ряд певцов, которые не будут ни знать, ни видеть, движениями какого органа (органов) вызвана эта окраска звука, в один голос определяют его именно как щечный, а не какой-либо иной.

Таким же пассивным оттягиванием кверху мягкого неба можно получить небный оттенок звука, надавливанием на язык – язычный и т. д.

Если уже пассивное натяжение (напряжение) органов ротовой полости сообщает звуку эти специфические тембровые черты, то тем более возможно допустить, что чрезмерно активное их сокращение легко может придавать звучанию голоса эти характерные отрицательные оттенки.

Это можно проверить путем следующего опыта. Если петь звук на гласную у, несколько утрированно сокращая (сжимая) при этом губы, то звук приобретает ярко выраженный „губной“

характер; при этом совершенно четко слышится, что к обыкновенному при у звуку прибавились новые „губные" элементы и что получающееся при этом гудящее у состоит из двух элементов: обычного звука, издаваемого голосовыми связками, окрашенного в гласную у, и „губного" призвука, являющегося результатом звучания (вибрирования) губ, иначе говоря, к гласной у прибавлялись элементы согласной в, несомненно, в некоторой мере родственной гласной у. Прикосновение пальца к губам дает при этом совершенно четкое ощущение их вибрирования. При таком способе артикулирования звука у глазом можно наблюдать значительное напряжение губ, сопровождающееся образованием складок на покрывающей их слизистой оболочке.

Итак, мы видим, что как недостаточная, так и излишняя напряженность органов артикуляции одинаково приводят к плохому качеству гласных и ухудшают общее качество звучания голоса певца.

И только при тех установках и напряжениях артикулирующего аппарата, которые дают возможность совместить правильное отчетливое артикулирование гласных с достаточной их „вокальностью", получается тот синтез слова и звука, добиться которого обычно удается только настоящим „мастерам пения".

Огромное значение для правильной „вокальной дикции" имеют также согласные звуки и их взаимоотношение с гласными.

Значение согласных звуков для дикции и всего звука певца всегда ясно осознавалось и осознается вокальными педагогами, и артикулированию согласных обычно уделяется в вокально-педагогической практике достаточно внимания. Все педагоги знают, что в тот момент, когда ученик с вокализов переходит на пение со словами или хотя бы на пение отдельных слогов, выступает ряд новых трудностей, которые (если их не преодолеть вовремя) часто приводят к тому, что приобретенные при пении упражнений или вокализов установки голосового аппарата теряются, и звук вновь становится неудовлетворительным по качеству.

Значение согласных для дикции певца усугубляется еще тем, что согласные оказывают непосредственное влияние на самое качество гласных, так как органы артикуляции (губы, зубы, мягкое небо, язык), участвуя в образовании согласных, являются в то же время органами формирования гласных.

В экспериментальной фонетике имеются указания на то, что» гласные в сочетании с той или иной согласной несколько меняются в своем характере. Кроме того, из вокальной практики известно, что чем более четко произносятся согласные, тем ярче

звучит голос (гласные). С другой стороны, гласные не остаются без влияния на согласные: так, например, при артикуляции гласной рот уже как бы несколько заранее должен быть готов для артикуляции следующей за ней согласной. В общем можно сказать, что как при переходе с согласной на гласную, так и с гласной на согласную оба эти элемента слога сливаются в один общий момент, причем в первом случае установка губ и языка для гласной уже подготавливается при образовании предшествующей согласной, а одна и та же гласная меняет свое окончание в зависимости от следующей за ней согласной. Таким образом, мы видим, что гласные и согласные находятся в теснейшем взаимоотношении, и от качества, одних зависит качество других.

Характер работы артикуляционного аппарата, будучи тесно связан с работой гортани и дыхательного аппарата и, следовательно, отражаясь на качестве звука в целом, в то же время в известной мере и сам непосредственно зависит от работы этих органов.

Так, например, при чрезмерном наборе воздуха в легкие, гортань в результате создающегося при этом излишнего давления в подсвязочном пространстве, выталкивается в глотку, что вызывает ответное (реактивное) усиленное сокращение органов рта, стремящихся удержать гортань на нормальном уровне; от этого страдают и качество гласных, и общее качество звука.

По той же причине чрезмерно жесткая атака звука, сопровождающаяся не только усиленным сокращением мышц собственно гортани, но и излишним напряжением охватывающих гортань мышц глотки (нижний сжиматель глотки), не может в свою очередь не отразиться на работе остальной части артикулирующего аппарата, следовательно, на качестве гласных и всего звучания голоса.

Непосредственную связь между движениями органов рта и работой гортани и дыхательного аппарата при пении чрезвычайно убедительно доказал д-р Работнов в ряде своих работ, касающихся дыхательных движений грудной и брюшной полостей при пении. Он приводит случай, когда у певца-профессионала после вдувания воздуха в плевральное пространство близ прикрепления диафрагмы появился гнусавый оттенок голоса, т.е. произошли изменения в движениях органов надставной трубки. На связь носового звука с состоянием внутритрахеального давления показывает появление носового оттенка в голосе при высоких предельных нотах или при пении *riano* даже в среднем регистре, когда степень участия брюшного пресса, с определенным и строго выработанным механизмом, особенно чувствительна для тембра.

Работа над дикцией в пении в большинстве случаев рассматривается вокальными педагогами как некий придаток к

постановке голоса: голос — это одно, дикция в пении — другое. Некоторые педагоги сначала „ставят голос“, а уже потом, во вторую очередь, работают над дикцией. С другой стороны, не найдется ни одного преподавателя пения, который не стал бы заверять, что он, конечно, придает большое значение дикции и непрерывно указывает своим ученикам на важность этого момента. Практика, однако, убеждает в том, что среди вокальных педагогов имеется лишь незначительное число таких, которые фактически уделяют достаточно внимания и работы воспитанию у своих учеников хорошей дикции при пении (если под хорошей вокальной дикцией понимать не только отчетливое произношение согласных звуков, но и не меньшей, по крайней мере, степени также и правильное формирование вокальных гласных).

В то же время не подлежит также никакому сомнению тот факт, что, работая над постановкой голоса, вокальные педагоги, сами того не сознавая, в сущности говоря, добиваются у своих учеников той же „вокальности“ и „резонантности“ гласных. Если, однако, даже наиболее талантливые педагоги относительно редко добиваются благоприятных результатов, то это происходит, главным образом, потому, что к цели, т.е. к хорошему, полноценному звучанию голоса и выработке хорошей вокальной дикции у своих учащихся они идут окольными, а наиболее часто — ложными путями.

Дело здесь, следовательно, не в абстрактном признании принципа совершенной дикции в пении, но в глубоком понимании ее сущности и учете ее значения для процесса пения, в осознании трудностей, которые лежат на пути реализации правильной вокальной дикции и в нахождении правильных практических путей в работе над культурой голоса.

При этом нужно помнить, что артикулирующий аппарат подчиняется волевому импульсу вокалиста, а также непосредственному наблюдению и контролю педагога более чем какой-либо иной орган голосового аппарата, например, дыхательный, а тем более чем сама гортань певца. Однако педагоги вокалисты далеко не учитывают этого момента.

Если внимательно присмотреться к практике постановки голоса, т.е. к тому, как обычно в классе происходят занятия вокального педагога с учеником, то мы увидим, что в отношении дыхания указания педагога в большинстве случаев сводятся преимущественно к чисто негативным замечаниям: не набирать слишком много воздуха, не напрягаться, не дышать ключицами и т.д.

Позитивные же указания крайне ограничены, весьма неопределенны как в смысле их теоретического обоснования, так, главным образом, в отношении их реального осуществления

учащимся, так как методические приемы педагога сводятся, главным образом, к расплывчатому требованию „держать звук на опоре“.

Работа самой гортани представляет собою (за исключением атаки звука) акт преимущественно рефлекторный, лежащий вне сознания поющего. Тот же момент в работе гортани, который поддается воле вокалиста, именно установление рабочего положения гортани, не является изолированным, а находится в тесной связи с тем же артикуляционным аппаратом, так как гортань получает ту или иную позицию в связи с фонирруемыми гласными и их характером.

Наоборот, в значительно большей степени подчинен воле певца именно артикуляционный аппарат: он наиболее способен к дифференцированным движениям и напряжениям отдельных его частей, и, кроме того, он более, чем какой-либо отдел голосового аппарата, доступен непосредственному наблюдению и контролю не только педагога, но и самого учащегося.

Поэтому в отношении работы органов ротовой полости больше, чем где бы то ни было, педагог имеет реальную возможность применить тот или иной конкретный прием, подсказать ученику более или менее определенное, четко сформулированное движение, а ученик – в той или иной мере сознательно выполнить требование педагога, диктуемое последнему его опытным, тонко развитым „вокальным слухом“.

Между тем, по установившемуся в вокально-педагогической практике обычаю, именно здесь, вместо применения определенных (реальных) методических приемов, внимание и энергия педагогов наиболее часто направляются в сторону выполнения таких требований и приемов, которые по своему объективному содержанию не ясны ни самому педагогу, ни тем более учащемуся, либо, если их принимать буквально, даже совершенно невыполнимы, как находящиеся в явном противоречии с основными законами физика.

Так, педагог настойчиво требует от ученика, чтобы тот правильно «направлял» звук в резонатор, в определенную „точку“ твердого неба, „поставил“ звук „высоко“, „собрал“, „выдвинул“ звук вперед, „ударил звук в лобные пазухи“ и т.д., причем обычно он не дает никаких конкретных указаний, какое содержание он вкладывает в эти понятия и что именно необходимо сделать, чтобы добиться нужных качеств звука.

Совершенно естественно, что поскольку понятия о правильном „направлении“ звука в резонатор, о „точке“, „высоком“, „близком“, „собранном“ звуке неопределенны, расплывчаты, постольку и указания педагога о методах, приемах и

движениях, которыми эти свойства звука должны быть осуществлены, не могут быть конкретными, ясными, понятными.

Получается блуждание впотьмах: учащийся, втянутый педагогом в круг неясных, туманных понятий, не имея перед собой более или менее определенных объектов стремления, ни тем паче конкретных указаний педагога о средствах к достижению требуемых свойств звучания, в поисках этих качеств голоса совершенно невольно вызывает у себя ряд хаотических движений голосового аппарата, нередко приводящих к результатам, противоположным тем, к которым педагог и учащийся стремятся. Наиболее часто прямым следствием такого „метода" является плохое качество звука и плохая вокальная дикция.

Между тем, если бы педагог осознал, что термины и понятия, вроде: „правильно направить звук в резонаторы", „выдвинуть звук", „высокий", „низкий", „близкий", „далекий", „загнанный в затылок" и пр. звук — относятся лишь к слуховой сфере и потому могут быть рассматриваемы только как образные выражения, употребляемые в переносном значении, так как звук в прямом смысле, строго говоря, не может быть ни „выдвинутым", ни „собранным", „высоко" или „низко" стоящим, ни, тем более, быть направлен куда бы то ни было по желанию поющего, — он постарался бы свести до возможного минимума, а то и вовсе отказаться от ряда таких методических приемов, которые не могут быть четко сформулированы, а во многих случаях являются заведомо ложно направленными, вытекающими из ложных же представлений об имеющих место при пении физиолого-акустических процессах.

Но, с другой стороны, поскольку представления об указанных свойствах звука, обуславливающих хорошее тембровое качество голоса, вытекают из самой практики и чрезвычайно распространены среди вокалистов (следовательно, должны иметь под собой какую-то почву), — педагог, которому не чужды новые научные течения в вокальной педагогике, должен, используя научный материал из области физиологии певческого голосообразования, попытаться найти связь между движениями органов голосового (и артикуляционного) аппарата и звуковыми феноменами, сопровождающими то или иное качество звучания голоса; на этой базе педагогу необходимо выработать конкретные приемы, при помощи которых учащийся мог бы гораздо легче, быстрее и безопаснее достигнуть необходимых для хорошего певческого звука качеств. И педагог, и учащийся должны, с одной стороны, осознать, что „направление" или „попадание" звука в резонатор, „хорошее использование резонатора", „собрание в точку", „высокое стояние", „собранность", „выдвинутость" звука неразрывно связаны с правильной организацией гласных в

ротоглоточной полости. В то же время они должны считаться с тем фактом, что как характерные особенности гласных, отличающие одну гласную от другой, так и индивидуальные различия их качества, зависящие от особенностей произношения того или иного субъекта, от усвоенных им привычек, а также их разнообразные нюансы, вытекающие из художественного облика исполняемого произведения,— все это является результатом комплекса характеристических тонов гласных, сливающихся с элементами окраски звучания, непосредственно связанными с состоянием вибрирующих связок (звуком, образуемым в гортани).

Если педагог все это учтет, он сумеет добиться нужного качества звучания голоса, вырабатывая у ученика раньше всего точную характеристику гласных, отличающую каждую вокальную гласную от каждой речевой и в то же время отграничивая художественно-приемлемые варианты гласных от художественно-неприемлемых.

Из сказанного становится очевидной необходимость создания особой „практической вокальной фонетики“, которая учила бы педагогов сознательно вырабатывать при постановке голоса своих учеников специфические для пения установки ротоглоточной полости, а ученикам давала бы возможность сознательно пользоваться артикуляционным аппаратом для четкого образования гласных и согласных звуков, при одновременном сохранении в полной мере их вокальных свойств.

Так называемый фонетический метод обучения иностранным языкам, основанный на сознательном овладении речевым аппаратом и дающий на практике вполне удовлетворительные результаты, может при этом служить образцом, по которому вокальным педагогом должны быть построены его приемы обучения в области вокальной фонетики.

Осознание мускульно-двигательной работы артикуляционного аппарата дает возможность анализировать движения органов ротовой полости, находить связь между движениями этих органов и получающимся звуковым эффектом (и разбираться в различных его оттенках) и тем самым способствовать нахождению определенных,, конкретных методических приемов; у самого поющего оно развивает мышечное чувство, умение устанавливать степень напряжения артикуляционного аппарата в целом и каждого его органа в отдельности и таким путем находить нужное качество гласных и нужные качества звука в целом.

Как иллюстрацию трудностей, с которыми сопряжены правильная артикуляция гласных в пении и вытекающая отсюда важность сознательного подхода к выработке гласных в пении, приведу хотя бы следующий пример.

Столь простое, казалось бы, условие для правильного звучания гласных (голоса), как достаточно широкое раскрытие рта, на деле оказывается не столь легко осуществимым.

Нередки случаи, когда ученик, проучившись уже ряд лет, при переходе к новому педагогу бывает вынужден выслушать элементарную истину о том, что он не научился достаточно раскрывать рот, а потому и качество звучания голоса является у него неудовлетворительным.

При этом совершенно несомненно, что и прежний педагог тоже

неоднократно говорил ему о необходимости достаточного раскрытия рта.

Дело, однако, в том, что, говоря о раскрытии рта, педагог одновременно не сказал, для чего это нужно сделать, какими средствами можно при более раскрытом рте добиться хорошего звучания гласных, т.е. придать вокальным гласным специфические вокальные свойства, при полном сохранении их четкости, и не научил его пользоваться этими средствами. Педагог не научил ученика правильно раскрывать рот потому, что не осознал взаимосвязи между движениями органов артикуляции и звуковым эффектом и не изучил соответствующих индивидуальных свойств и привычек ученика, на свой лад деформирующего гласные. Он, например, не обратил внимания на то, что ученик, стремясь открывать рот, вместо опускания челюсти опускает лишь нижнюю губу, между тем как это дает совершенно иной акустический эффект, нежели увеличение так называемого „челюстного угла“, вызываемое опусканием нижней челюсти.

В другом случае педагог не заметил, что при открывании рта у ученика происходит вялое отвисание нижней челюсти, в то время как именно для данного ученика, у которого вяло работает весь артикуляционный аппарат или какой-нибудь его отдел, важно как раз активное, энергичное опускание челюсти.

Некоторые учащиеся-вокалисты осуществляют необходимое для правильного фонирования гласной о раскрытие рта только путем соответствующего сокращения губ; между тем для правильного звучания о, наряду с соответствующим формированием губ, необходимо большее, чем в речи, раскрытие рта посредством опускания нижней челюсти. Нередко певцы при артикулировании той или иной вокальной гласной прибегают, наоборот, только к раскрытию рта (путем опускания нижней челюсти) без одновременного, необходимого для правильного звучания данной гласной соответствующего уклада (сокращения) губ и языка.

При выработке артикуляции в пении моментом чрезвычайной важности является именно учет индивидуальных привычек

каждого певца – как тех, которые связаны с его речью, так в еще большей степени тех, которые являются результатом индивидуального строения его голосового (и артикуляционного) аппарата или приобретены каждым певцом в период „самодетельного" пения или при занятиях с другим педагогом.

В речи каждого человека, а в меньшей степени и в пении, существуют такие индивидуальные привычки мускульно-двигательной работы артикуляционного аппарата, которые делают произношение гласных одного человека далеко не тождественным с произношением другого.

Поэтому для достижения одного и того же по качеству звучания необходимо иногда двум лицам давать диаметрально-противоположные упражнения. Так, один привык слабо вытягивать губы; поэтому небольшое выпячивание их, например при *о*, для него явится более чувствительным, чем для другого, который обнаруживает, вследствие приобретенных привычек, склонность „шлепать" губами, т.е. сильно выпячивать их вперед.

Напряжение языка для одного вокалиста не есть напряжение для другого, у которого в пении язык и другие органы артикуляции привыкли быть значительно более сокращенными, не такими вялыми, рыхлыми, как у первого.

Не меньшую роль играют и индивидуальные особенности анатомического строения артикуляционного аппарата каждого певца. Так, одному субъекту для правильного произношения того же звука *о* следует сильно выпячивать губы вперед, в то время как другому, обладающему большими, мясистыми губами, нужны минимальное усилие и напряжение губ при пении той же гласной.

Практические тезисы „вокальной фонетики", которая, по моему мнению, главным образом и должна лечь в основу методики постановки голоса, совпадая в основных принципах с фонетическим методом новых языков (сознательное владение артикуляционным аппаратом), несомненно, во многом будет значительно отличаться от фонетики речевой.

Так, например, речевая фонетика считает, что одним из характернейших признаков, сопутствующих переходу гласной *а* в гласную *о* является уменьшение челюстного угла, сопровождающееся известной степенью сближения и сокращения губ.

Между тем для пения это во многих случаях (в зависимости от усвоенных привычек, индивидуального строения артикуляционного аппарата и даже характерных особенностей данного индивидуального тембра голоса, а также от художественного содержания исполняемого) может оказаться неприемлемым, и характерными признаками указанного перехода могут оказаться:

а) или напряжение губ без уменьшения челюстного угла (сближения челюстей),

б) или сближение челюстей без заметного напряжения губ. Совершенно очевидно, что эти два способа дадут различно окрашенные *о*.

Вопрос о применении того или иного варианта в различных конкретных случаях художественной практики должен явиться предметом отдельного суждения педагога и, следовательно, также и применения особых приемов в каждом отдельном случае.

Приведем еще пример: согласно речевой фонетике, переход от *е* к *и* обязательно сопровождается уменьшением челюстного угла. При пении, однако, после непродолжительного упражнения не трудно научиться петь букву *и* с тем же приблизительно раскрытием рта, при котором в речи произносится гласная *е*, что достигается соответствующим компенсирующим движением языка (поднятие его спинки), чему ученик должен быть научен.

Наконец, вокальное *е* (как, впрочем, и все другие вокальные гласные) имеет больший челюстный угол, чем речевое. Большое напряжение органов глотки при пении, чем при речи (раскрытие глотки), приводит к тому, что гласная *е* округляется, звучит темнее, почти как *э*, или, во всяком случае, очень близко к нему.

Большинство вокальных педагогов при первоначальной работе с учениками обычно уделяет гласной *а* подавляющее количество времени и внимания; на этой именно гласной преимущественно проводится проработка упражнений и вокализов.

Такой метод работы нередко приводит к тому, что учащийся, у которого „произносительные“ установки гласной *а*, как наиболее прочно зафиксированные, превалируют над установками других гласных, переходя к пению со словами, либо пытается на всех гласных сохранить установку, близкую к выработанной на букве *а* (что, конечно, в виду их специфичности, совершенно невозможно), либо возвращается к привычным речевым установкам и вступает, таким образом, в конфликт с ранее выработанными навыками вокализации.

Отсюда вывод о необходимости с самого начала работы над голосом одновременной выработки специфически вокальных установок каждой гласной.

Работая над гласными, педагог должен иметь в виду создание у ученика навыков к артикуляции не только основных типовых гласных, но и различных их оттенков и нюансов, необходимых в художественном пении.

Несомненно, что и самый природный характер голоса (драматический баритон, лирический тенор и т.п.), а еще более и индивидуальные его свойства („мягкий“, „матовый“, „бархатный“

звук или звук „металлический“, „жесткий“) может и должен подсказать направление работы над правильной организацией гласных при постановке голоса.

Для того чтобы каждый данный голос приобрел необходимые тембровые свойства, он должен иметь в себе индивидуальный акустический состав гласных, который вместе с обертонами звука, образованного в гортани, создал бы благоприятный аккорд, определяющий красивое, полноценное звучание голоса.

Таким образом, работать над гласными нужно отнюдь не трафаретно (у басов — гласные темные, у баритонов — светлее, у теноров — светлые и т. п.). Путем выработки соответствующего расположения и напряжения органов артикуляционного аппарата нужно искать и найти для каждого голоса ту индивидуальную, особенную окраску гласного звука, которая помогла бы вызвать в голосе каждого певца максимум заложенных в нем потенциальных возможностей.

Как мною уже было указано, комплекс мышечных движений начинающего обучаться пению, в большинстве случаев уже певшего, часто оказывается неправильно воспитанным. Но и помимо этого нужная для хорошего качества звука и правильной его окраски в гласную установка всех органов рото-глоточной полости и, главным образом, корня языка дается нередко с большим трудом и требует большого терпения, настойчивости и в то же время большой осторожности как со стороны педагога, так и со стороны учащегося.

На помощь певцу иногда может прийти рекомендуемое обычно вокальными педагогами пользование представлением „зевка“ или „позевка“, ощущения „шара“, „глотания воздуха“ и т.п., которые, будучи связаны с расширением глотки, могут способствовать отысканию нужных установок органов ротовой полости и глотки, а, следовательно, и всего голосового аппарата в целом.

Однако „прием зевка“ ни в коем случае не должен применяться шаблонно, трафаретно. Им нужно пользоваться по мере действительной необходимости, не обязательно на всех нотах диапазона, но главным образом лишь на тех, которые звучат слишком открыто („белый звук“) и т.п. Злоупотребление зевком может принести прямой вред — особенно в тех случаях, когда зевок связан с ненужным напряжением ряда окружающих глотку мышц. Учащийся (не должен при этом чрезмерно стараться, а, прибегая к помощи „проб“, осторожно пытаться найти ту степень и форму сокращения органов ротоглоточной полости, при которых, в результате согласованной работы всех органов голосового аппарата, окраска звука будет приближаться к

наиболее в каждом конкретном случае правильной, т.е. художественно ценной.

Не приходится здесь подробно останавливаться на пояснении того, что, в конечном счете, главным руководителем и показателем нужной степени сокращения органов ротоглотки (то же самое относится, конечно, и к установке всего голосового аппарата в целом и в его частях) является „вокальный слух" педагога, а затем и ученика. Правильно было бы формулировать эту мысль (несмотря на то, что это звучит несколько парадоксально) таким образом, что в процессе выработки нужных навыков не движения органов голосообразования определяют качество звука, а, наоборот, осознание качества извлекаемого звука руководит этими движениями и определяет их, а следовательно, определяет также и качество звука.

На практике, однако, сплошь и рядом встречаются случаи, когда, несмотря на свои и педагога старания, ученик очень долго никак не может уловить необходимое для сокращения нужного органа ощущение, а между тем оба они – и педагог и учащийся – определенно сознают, что именно этот орган (например, губы, язык, мягкое небо) является „камнем преткновения" для достижения правильного звукоизвлечения.

В таких случаях бывает полезно прибегать к некоторым вспомогательным средствам, каковыми являются использование зрения, кожно-мышечного чувства и приема пальпации (ощупывания). К этим вспомогательным приемам с большим успехом прибегают, между прочим, при лечении дефектов речи, косноязычия, картавости и пр., когда ясно констатируется отставание, недоразвитие функции какого-либо определенного органа. Большую пользу могут принести упражнения перед зеркалом. Они дают возможность проследить движения мышц глотки, иногда даже самые тонкие. Глядя в зеркало, ученик сравнивает собственное положение рта и его органов с тем, которое он видит у преподавателя. Лучше всего пользоваться большим зеркалом, достаточным для того, чтобы голова и шея преподавателя и учащегося были легко видны в нем и чтобы таким образом оба они могли одновременно взаимно следить за своими движениями. Преподаватель подсказывает нужные движения, а учащийся пробует их воспроизвести (хотя не во всех случаях подражание педагогу может оказаться полезным — в соответствии с индивидуальным строением органов рта каждого человека).

Зеркало рисует картину движений, которая и остается в памяти у учащегося. Эта зрительная память чрезвычайно важна для самостоятельных упражнений учащегося. „Если в нашем

сознании,— говорит проф. Даркшевич⁶², — запечатлелись недостаточно ярко те ощущения, которые свойственны данному движению, то мы, имея определенное представление об этом движении, должны попытаться произвести его, руководствуясь зрением. Оно является одним из важнейших естественно-привычных регуляторов в механизме наших произвольных движений".

Если слух и зрение не дали желательных результатов, то полезно прибегать к пассивному возбуждению кожно-мышечного чувства у учащегося: надо попытаться искусственным путем (при помощи шпателя или пальца) вызвать хоть на один момент нужное мышечное чувство; в результате такого повторно произведенного упражнения постепенно воспитывается нужное движение. Доктор Фрешель⁶³ говорит: „Если неправильно положение языка, то его направляют посредством шпателя до тех пор, пока у пациента не разовьется правильное мышечное чувство. Кожно-мышечный анализатор помогает выработке нужных движений языка. Он делает мышечные движения более точными и изолированными».

То же самое надо сказать и относительно положения и сокращения губ, которые нередко, в силу ли индивидуального их устройства (короткие, узкие губы или, наоборот, чрезмерно большие, мясистые), или в результате крепко укоренившихся привычек, долго не поддаются нужной установке.

Как показал наш (в настоящее время уже довольно большой) опыт работы с детьми и подростками, соответствующая повторная пассивная установка губ ученика в нужное положение (руками педагога или даже самого учащегося) в большинстве случаев быстро дает очень благоприятные результаты и легко превращается в выработанный навык.

Такое же пассивное оттягивание (рукой педагога) книзу нижней челюсти при „скованности" рта учащегося относительно быстро приводит к нужной форме и степени раскрытия рта.

Важность таких пассивных движений для воспитания мышечного чувства отмечает также д-р Жакоб⁶⁴: „Можно убедиться различными способами, — говорит он, — в значении пассивных движений. Многие люди не умеют сморщить лоб, если их попросить о том, но это удастся после того, как им один или несколько раз пассивно подвинуть кожу кверху...движениями вызываются ощущения движений..."

⁶² Проф. Даркшевич, Курс нервных болезней, т. I, стр. 242, Казань, 1904.

⁶³ D-r Froschel, Lehrbuch für Sprachheilkunde, стр. 22, Leipzig, 1913.

⁶⁴ D-r Paul Jacob, О лечении упражнениями. Из сборника „Массаж и гимнастика" — Zabudowsky, Peyer, Lunz, Zander, стр. 249, „Практич. медицина", СПб, 1904.

С другой стороны, при наличии у ученика привычки морщить лоб во время пения или делать гримасы, пассивное (рукой педагога) расправление морщин или такое же расслабление чрезмерно или неестественно напряженных лицевых мышц приводит нередко к положительным результатам гораздо скорее и дает более стойкий эффект, нежели повторные, обычно быстро теряющие свое действие, даже упорные напоминания о морщении лба или гримасах на лице.

Таким же образом очень полезной оказывается пассивная (рукой педагога) установка головы в нормальное положение у учащихся, имеющих привычку при пении очень низко опускать или чрезмерно поднимать голову, втягивать голову в плечи, держать голову в сильно наклоненном в одну какую-либо сторону положении и т.д.

Бывают случаи, когда учащиеся при затруднениях в произведении нужного движения языка чисто инстинктивно сами прибегают к надавливанию языка, стремясь „подтолкнуть" его, дать ему возможность почувствовать необходимое положение. Часто они просят помочь им осязательно „почувствовать" нужное положение языка. Некоторые преподавателя прибегают к этому способу, но часто проделывают это слишком грубо. Так, например, профессор бывш. С.-Петербургской консерватории Ферни-Джиральдони вставляла своим ученикам в рот сконструированную ею машинку для отлаживания языка, принципиально, может быть, и приемлемую, но настолько неудачную по своему устройству, что, будучи вставлена в рот, она часто вызывала у учащихся чувство тошноты и даже рвоту⁶⁵. Кратковременное надавливание языка шпателем или даже пальцем является, конечно, более простым и рациональным средством.

Помимо использования зрения и кожно-мышечного чувства, целесообразно иногда прибегать к пальпации (ощупыванию) подбородочной области и прилегающих участков шеи (подчелюстной, гортанной, подъязычной) для наблюдения за правильностью положения и состояния корня языка. Этим способом иногда удается установить расслабленность или чрезмерную напряженность мышц языка, наличие излишних движений корня языка, а также дрожательные движения гортани и подбородка (в тех случаях, когда они на глаз мало или совсем незаметны).

⁶⁵ По моему личному опыту, я имею основание утверждать, что эта „машинка" во многих случаях приносила пользу учащимся, у которых плохо укладывался язык. „Машинка" была применена и на мне лично во время моих кратковременных занятий у проф. Ферни-Джиральдони в бытность мою студентом консерватории.

Из перечисленных дефектов последний, т.е. дрожание гортани и прилегающих к ней областей, в некоторых случаях принимает резкие формы, вплоть до появления тонических подергиваний шеи и подбородка.

Дефект этот, могущий явиться причиной некоторых форм тремолирования голоса у певцов, обладает большой стойкостью и тенденцией к рецидивам. В основе его лежит резкое напряжение органов голосового аппарата при пении. Только упорной и планомерной работой удастся освободить учеников от дрожания гортани и шеи и сопровождающего его обычно качания голоса. Основным методическим приемом в данном случае является, возможно, легкое пение, лишенное какого бы то ни было напряжения. Однако и здесь пассивное удержание гортани и подбородка от качательных движений во многих случаях является исключительно ценным мероприятием.

Конечно, все дело создания вокальной фонетика, о которой идет речь, — еще впереди, и на очереди стоит огромная исследовательская работа в данной области. Но хочется думать, что каждый сознательный педагог, не дожидаясь окончания этой работы, может и должен, на основе своего опыта и опыта своих товарищей, приняться за отыскание тех практических, совершенно конкретных способов управления артикуляционным аппаратом, которые должны привести к художественному сочетанию слова и музыкальной линии в пении в их сложных взаимоотношениях и разнообразных сочетаниях.

ГЛАВА V ПРИМАРНЫЙ ТОН

Каждый индивидуальный человеческий голос способен давать разные модификации звучания. Чем богаче природный материал певца, чем совершеннее он овладеет им технически, чем, наконец, выше эмоциональная и интеллектуальная одаренность певца, тем большее количество модификаций своего голоса, обладающих различными красками, он способен использовать и, следовательно, тем более художественным, а потому и эмоционально-действенным явится его исполнение.

Далеко не все модификации звучания голоса являются художественно ценными, как, например, ярко выраженное горловое, носовое звучание и пр. Однако граница между модификациями эстетически приемлемыми и нехудожественными весьма условна, изменчива и целиком зависит от общих условий и особенностей развития музыкальной культуры. Так, например, тот же горловой или гортанный звук, изгнанный из исполнительской практики европейской музыкальной культуры последних веков, является типичным в вокальной музыке многих восточных народов.

В каждой из модификаций звучания голоса то более, то менее ясно, но всегда проступают основные характерные черты данного голоса, образующие его индивидуальный тембр.

Как уже неоднократно отмечалось, педагог почти никогда не видит начинающего певца в натуральном виде, никогда почти не слышит естественных, так сказать, природных, не искаженных дурными навыками, черт звучания его голоса. Обычно начинающий певец обращается к педагогу, уже обладая целым рядом приобретенных плохих навыков, с голосом „загрязненным“, „загримированным“ в результате неправильных, нецелесообразных напряжений, исказивших его естественное звучание.

Однако, подобно тому, как, рассматривая фотографию какого-нибудь артиста, снятого в различных ролях, мы на всех снимках все же находим основные характерные черты его лица, которых никакой, даже самый искусный грим не может затушевать, так же, слушая голос начинающего певца, мы всегда можем уловить сквозь каждое, даже самое неприемлемое, звучание его природный тембр, мысленно отбросив антихудожественные элементы звучания.

Слушая начинающего певца, педагог находит у него обычно, на ряду с неудовлетворительными, тускло или резко звучащими

звуками, один или несколько уже более или менее хорошо звучащих. В то время как неблагополучные звуки производятся с резко выраженным усилием, обрываются, сопровождаясь гримасами, напряжением лица, шеи, а иногда и всего тела, тона хорошо звучащие издаются певцом относительно легко, без особого напряжения. На основании наличия в голосе этих именно звуков, имеющих в своем тембре известную эстетическую ценность, педагог, игнорируя присутствие целого ряда других звуков, обладающих плохим тембром, все же высказывает мнение, что у молодого певца имеется голос, который можно или даже должно культивировать. Не столько объем и сила голоса, а именно тембровая ценность этого одного или нескольких звуков обычно и дает педагогу основание высказать певцу подобное мнение.

Эти звуки воспроизводятся в художественно-приемлемом виде сравнительно легко, иначе говоря — необходимая для такого их воспроизведения координация двигательных импульсов не требует особой, повышенной активности певца.

Эти, как я их назвал бы, основные звуки наименее поддаются дурным привычкам и навыкам, приобретаемым певцом-самоучкой.

Если задать себе вопрос, на каких именно звуках диапазона можно у начинающего певца легче всего выявить наиболее приемлемые модификации звучания его голоса, то окажется, что таковыми в большинстве случаев являются два или три звука его диапазона, лежащие преимущественно в середине первой октавы его голоса — чаще всего те самые звуки, которые являются для него наиболее привычными в повседневной разговорной речи.

Вот это-то самое обстоятельство — именно сравнительно легкое нахождение эстетически приемлемого звучания голоса на 2-3 средних звуках — и дает повод вокалистам-практикам и даже теоретикам говорить о существовании некоего примарного тона каждого певца вообще и, в частности, каждого начинающего учиться пению.

Любопытно, однако, то, что до сих пор еще не сделано сколько-нибудь точного определения понятия „примарный тон“, хотя попытка подойти к определению, что такое представляет собой этот примарный тон, делалась рядом физиологов и вокальных педагогов. Мюллер-Брунов⁶⁶, Вагейнман⁶⁷ и др. полагали, что первой и главной задачей вокального педагога является отыскание у певца его „примарного“ художественного тона, а не выработка голосовой техники на упражнениях и пассажах, но они точно не пояснили, что, в сущности говоря, они понимают под „примарным художественным тоном“.

⁶⁶ Müller-Brunow, Tonbildung oder Gesangsunterricht, Leipzig, 1904.

⁶⁷ Вагейнман, Новая эра в развитии голоса для пения и речи. Перевод Дараган, М-, 1911.

Брунс Молар⁶⁸ и др. придавали примарному тону определенный акустический признак, именно наличие какого-либо определенного, ясно слышимого в звуке обертона — октавы, дуодецимы, квинты и т. д.

Что касается предлагаемых разными педагогами способов для отыскания примерного тона, то они весьма разнообразны и часто взаимно противоречивы.

Но все же в этих поисках примерного тона ясно чувствуется интуитивное стремление вокальных педагогов найти в каждом голосе его основное, как бы „естественное“ звучание, которое могло бы лечь в основу дальнейшей разработки голоса. В виду того, однако, что понятие естественный крайне неопределенно, спорно и всегда понималось и будет пониматься по-разному, я находил бы более правильным понимать под примарным тоном каждого голоса ту совокупность определяемых особенностями устройства голосового аппарата его конкретных звучаний, при которых наиболее рельефно выявляются характерные индивидуальные черты данного голоса. Эти звучания уже с самого начала или после минимальной обработки могут служить материалом, пригодным для выполнения примитивных художественных заданий.

Отыскание этого примарного тона голоса, т.е. первичных, начальных, художественно-приемлемых звучаний должно явиться первой насущной задачей каждого вокального педагога, по крайней мере, в самом начале постановки голоса.

Степень сокращения мышечных групп голосового, артикуляционного и дыхательного аппаратов при образовании примарных звуков и связанное с этим мышечное чувство должны служить для певца путеводной нитью в его дальнейшей работе над освобождением голоса от дурных красок и над выработкой новых, лучших звучаний всех других звуков, уступающих в качественном отношении звукам основным, примарным.

В центральной нервной системе для этих основных звуков существуют уже готовые привычные двигательные импульсы, которые затем в процессе постановки голоса нужно уточнять и переносить на другие звуки, еще не имеющие этих привычных установок.

Для отождествления представления о примарном звучании голоса и основных его звуков имеются и некоторые акустические предпосылки.

⁶⁸ Bruns-Molar, Neue Gesangsmethode, Berlin, 1908.

По наблюдениям Гутцмана, грудной резонанс достигает своего максимума именно на средних нотах диапазона каждого голоса, например, у мужчин при c , а у женщин при $c1$.

По исследованиям Гисвейна⁶⁹ максимум дрожания грудной клетки обнаруживается в тот момент, когда певец подходит к области обычной высоты его разговорного голоса. Например, у баса, говорящего обыкновенно на тоне A , при пении гаммы от F до c' максимум вибрации наблюдается на A . У женщин с диапазоном голоса от g до $f2$, с высотой разговорной речи $c1$, наиболее сильные вибрации имеют место на d . Селлинг⁷⁰ считает, что наблюдаемое у женщин более слабое, нежели у мужчин, дрожание грудной клетки может быть объяснено тем, что у женщин высота основного тона легких, получаемого при выстукивании грудной клетки, лежит далеко от высоты звуков их голоса, между тем как у мужчин тон разговорного голоса в большинстве случаев соответствует или приближается к тону легких.

В классическом опыте с камертоном, звучащим над изменяемым воздушным объемом, максимум звучания камертона наблюдается при полном совпадении его высоты с высотой собственного тона объема воздуха, а по мере их расхождения сила звучания камертона уменьшается. Подобно этому, надо полагать, и в голосе указанные основные его ноты являются теми, на которых в силу акустических причин наиболее легко достигается начальное примарное звучание данного голоса.

Теперь перед нами встает основной вопрос о том, каким же путем следует приступать к расширению начального диапазона певца за рамки ранее указанных 2-3 основных нот.

Наиболее естественным представляется положить в основу принцип наибольшей постепенности перехода, т.е. вначале лишь осторожно, отнюдь не путем многократных повторений, но лишь путем отдельных „проб“, переходить на ближайшую соседнюю ноту, отстоящую на полтона или целый тон от крайней основной ноты.

При переходе с крайней основной ноты на соседнюю, лежащую от нее на расстоянии не более $1/2$ — 1 тона, певец, пользуясь уже готовым знанием меры двигательных импульсов, готовым мышечным чувством, имеет возможность, не прибегая к излишней активности, перенести на соседнюю ноту лишь слегка, очень незначительно видоизмененную мышечную установку предыдущего звука. Такая строгая точная последовательность особенно требуется при начальных занятиях. Некоторые педагоги хотя и сознают необходимость отталкивания от лучших нот

⁶⁹ Gieswein, Ueber Brustresonanz. Verhandl. d. Ges. Halsarzte in Nürnberg, 1921

⁷⁰ Selling, Untersuchungen des Percussionschalles, „Arch, für Klin. Med.“, 19074

данного голоса и ведут работу в этом направлении, но делают это часто без соблюдения необходимой постепенности. В результате пропадают втуне даже и рациональные моменты в их преподавании. Так, упражнения часто начинаются с самых нижних звуков голоса, в то время как эти звуки, как и верхние, являются у учеников обычно наихудшими и наиболее трудными для постановки. Иногда постановка голоса начинается хотя и не с самых нижних звуков, но все же не с наиболее удобных.

Поэтому воспроизведение в начале обучения изолированных звуков, т.е. таких, которые отстоят относительно далеко от звуков, уже „стоящих на месте“, не может дать желательных результатов. Начиная же работу с основных, наиболее удобных звуков, педагог пойдет к достижению цели кратчайшим и более верным путем.

Надо оговорить, что такая постепенность, конечно, уместна лишь на первом этапе постановки голоса. В дальнейшем же, когда звук голоса на протяжении основной октавы уже приобрел определенный колорит, более или менее однородное звучание, приближающееся к избранному примарному звучанию, такая постепенность уже не является обязательной.

Работа педагога и учащегося значительно облегчается в тех, правда, редких случаях, когда певец обладает в той или иной мере уже в самом начале обучения так называемым „поставленным от природы“ голосом, т.е. тогда, когда более или менее легко и красиво звучат не один или несколько лишь основных звуков, а целая октава и даже больше, когда нет значительной разницы в тембре целого ряда звуков или когда эта разница мало заметна. Наоборот, большие затруднения представляют такие голоса, в которых трудно определить примерные звуки. В этих случаях определение последних требует большого внимания и опыта педагога, который, несмотря на трудности, все же должен суметь найти настоящие основные звуки певца, которые дадут возможность наиболее легко выявлять характерные черты данного голоса.

При отыскании примерного звучания голоса в практике преподавания пения приходится сталкиваться и с такими случаями, когда в голосе ученика не удастся обнаружить ни одной ноты достаточно чистого тембра: все ноты оказываются имеющими значительно выраженные примеси, искажающие природный тембр голоса. Эти „благоприобретенные“ свойства звука являются иногда настолько превалирующими над естественным его звучанием, что нередко никакими приемами, объяснениями, способами внушения или подражания педагогу не удастся выявить свойственный ученику его природный тембр на присущем его голосу диапазоне, иначе говоря, педагогу не удастся освободить ученика от сопутствующих излишних движений

органов голосового аппарата, которые ученик успел вызвать и закрепить у себя в процессе самодеятельного пения. Обычно начинающий петь без какого-либо руководства раньше всего стремится вызвать кажущуюся ему необходимой звучность голоса; но, не будучи в состоянии добиться ее путем правильной комплексной работы голосового аппарата (дыхания, самих голосовых связок и органов надставной трубки), певец достигает звучности голоса форсированной работой отдельных органов голосового аппарата (это относится, главным образом, к сжимателям глотки, нижним своим концом сдавливающим гортань и тем ставящим ее в ненормальные условия работы, и к дыханию).

Аналогичное явление можно наблюдать у лиц, часто говорящих публично и не получивших для этого какой-либо подготовки (в отношении правильного пользования речевым голосом). У таких лиц горловая примесь часто становится укоренившимся явлением именно в пределах их привычного разговорного диапазона (от которых я выше предлагал отталкиваться при постановке певческого голоса). Вообще не всегда можно сказать, что человек разговаривает своим естественным голосом, а не говорит нарочитым придуманным, иной раз противоестественным тембром (вспомним из недалекого еще прошлого манеру светских молодых людей говорить в нос, нарочито *грассируя*).

В меньшей степени это можно наблюдать в отношении певческого голоса, который к началу обучения пению оказывается нередко совершенно исковерканным, „надуманным“, нарочитым.

В таких случаях, т.е. тогда, когда свойственный данному субъекту диапазон певческого голоса целиком поражен нежелательными навыками, напрашивается прием, который на первый взгляд может показаться парадоксальным, но при ближайшем рассмотрении получает вполне ясное научное обоснование (и оправдал себя на практике некоторых вокальных педагогов, применивших его, по моему предложению, в качестве эксперимента), а именно: выйти за пределы диапазона данного голоса вообще, т.е. начать работу над установкой голосового аппарата на таких звуках, на которых данное лицо до того никогда не пело и не разговаривало и в дальнейшем ни петь, ни разговаривать не будет. Я имею в виду здесь самые нижние, слабо, а иногда и вовсе не звучащие ноты, которые не входят и не должны войти в состав певческого диапазона данного голоса и на которых ученик не создал себе никаких привычек (например, для тенора – *нижнее ля бемоль или ля*).

Само собой понятно, что здесь идет речь, конечно, отнюдь не о том, чтобы стараться „выпевать“ эти выходящие за предел диапазона голоса нижние ноты, но лишь о том, чтобы при

минимальном усилии извлечь хотя бы самый слабый звук. Эту установку органов голосового аппарата нужно опять-таки по полутонам переносить на следующие кверху ноты с той же постепенностью, какая была рекомендована мной при разработке голоса, с отталкиванием от наилучших нот диапазона голоса (примарного тона).

При начальной „настройке" голоса чрезвычайно важно установить, на какой гласной основная нота дает наилучшее звучание, чтобы таким путем найти наиболее удобную для данного певца установку, которая должна лечь в основу первоначальной „настройки" всего голоса.

Разные авторы, работавшие над вопросом о „примарном" тоне, различно трактовали вопрос о том, с какой именно гласной надо начинать постановку голоса. Так, например, гласная *a* рекомендовалась как основная, являющаяся исходной для образования всех остальных гласных. Гласные *o* и *э* предлагались потому, что при них особенно ярко выделяется первый обертон (октава) и т.д.

Я полагаю, что установление одной какой-либо определенной гласной для первых упражнений у всех обучающихся пению является совершенно нецелесообразным, так как в понятие основная нота данного певца вкладывается представление о звучании этой ноты (нот) на той именно гласной, на которой у него получается наилучший звук. Соответствующую, легко усвояемую мышечную установку рта и сопровождающее ее мышечное чувство каждый начинающий певец должен осторожно видоизменять, перенося их на соседние ноты или, как это успешно делают некоторые педагоги, — на другие гласные, оставаясь на той же ноте.

Следующий очень важный вопрос, встающий при постановке голоса, — это вопрос о музыкальном материале, на котором должна проводиться вся работа в начальном периоде обучения.

Уже в самом начале постановки голоса, когда у начинающего певца имеется еще хотя бы несколько выровненных, „настроенных" звуков, упражнениям надо уже придавать простейшую художественную форму и заставлять учащегося вкладывать в их исполнение некоторое элементарное художественное содержание — так, чтобы двигательные навыки воспитывались в связи с ближайшими задачами в плане художественного исполнения; таким образом, на первых же шагах обучения будут образовываться более совершенные навыки, чем в том случае, когда работа над голосом ограничивается бесстрастными механическими упражнениями.

Очень последовательны, в своем роде, те педагоги, которые в течение, по крайней мере, всего первого периода обучения не

проходят с учениками никаких других произведений, кроме классических итальянских арий, и, выработав на этом материале известные навыки вокализации, дальше переходят к другим стилям, требующим иного звука (к сожалению, „иного звука" в большинстве случаев не дается: ученик так и остается со своим „итальянским" звуком, прилагая его и к романсам Даргомыжского и к песням Мусоргского).

Спрашивается, однако: применим ли для нас сейчас (и уже, во всяком случае применим ли в большой порции) этот метод? Содержание итальянских арий (да еще при итальянском тексте) настолько от нас далеко, что едва ли может серьезно вдохновить учащегося, сконцентрировать его творческие силы и тем вызвать и целесообразные и целеустремленные движения и установки органов голосового аппарата.

Поэтому установить только таким путем связь между характером вырабатываемого звука и содержанием музыкального произведения никак не удастся. Все начальное обучение совершенно неизбежно сведется (как в большинстве случаев сводилось до сих пор) к поискам абстрактно „красивого" звука.

Вопрос первоначального репертуара — очень сложный вопрос, которого, однако, никоим образом нельзя обходить. Здесь нужна громадная творческая изобретательность всей педагогической массы.

Я считаю полезным и даже необходимым использование ряда итальянских арий, особенно в тех случаях, когда у ученика обнаруживается заметная неуравновешенность в процессе пения, ярко выступает излишняя порывистость, излишняя импульсивность. В этих случаях протяжные по своему характеру некоторые итальянские арии, где легкость интервалики и известная художественно оправданная пассивность (но не расслабленность) эмоционального тонуса сочетается с предельной доступностью диапазона, — будут несомненно полезными и целесообразными — при том обязательном условии, что учащийся будет понимать смысл того, что он поет, а не упражняться в голем звукоизвлечении.

При этом, конечно, совершенно обязательно, чтобы, помимо понимания текста, ученик правильно с фонетической точки зрения произносил итальянские слова. В отношении итальянского языка это для вокалиста имеет сугубо важное значение, так как правильное произношение слов на этом языке, являющемся наиболее „напряженным" из всех других языков (см. стр. 117), уже само по себе является подготовительным моментом к хорошему фонированию вокальных гласных, следовательно, к хорошему звучанию голоса в целом.

С другой стороны, итальянские арии могут быть до известной степени, а в некоторых случаях и полностью, заменены такими русскими народными песнями, которые заключают в себе относительное спокойствие и нужную пассивность, не говоря уже о том, что эти песни более понятны для учащегося, нежели многие, употребляемые в качестве учебного материала, но далекие для него итальянские арии.

В заключение настоящей главы я считаю необходимым затронуть вкратце вопрос об „акустической обстановке" классных занятий и домашней работы вокалиста. Иначе говоря, я хочу попытаться выяснить, каким должно быть качество резонанса, вернее – *реверберации*, в том помещении, где происходит тренировка вокалиста.

Выше я уже говорил о том, что восприятие самим певцом производимого им звука настолько тесно ассоциируется с работой голосового аппарата, что звук как бы ведет за собою эту работу голосового аппарата. Мне приходилось видеть певцов, жаловавшихся на незвучание голоса, у которых нормальное звучание восстанавливалось с того момента, как у них были удалены накопившиеся в ушах серные пробки. Здесь важно то, что имевшееся до того времени плохое звучание голоса являлось не только субъективным впечатлением поющего, но и объективно установленным педагогом фактом. То же явление неоднократно наблюдалось мною в отношении певцов, страдавших теми или иными формами ушных заболеваний.

Итак, для нормальной работы голосового аппарата — по крайней мере, на ранних ступенях его развития — нужно нормальное слышание певцом издаваемого им самим звука. Поэтому и в классной комнате должна быть умеренная реверберация, т.е. такая, при которой звук не получался бы гулким, но не был бы и заглушённым, тусклым, „мертвым". Иногда же бывает полезно заниматься в помещении с усиленной реверберацией. Нередко можно наблюдать, что певцам удаются в помещении с усиленной реверберацией („хороший резонанс") без всякого труда такие высокие ноты, которые им обычно либо не удаются вовсе, либо производятся ими лишь с большим трудом или случайно.

Между тем, многие педагоги для классного помещения предпочитают не нормальную, а уменьшенную реверберацию, а для этого завешивают окна и двери тяжелыми портьерами, покрывают стены мягкими коврами, уставляют комнату мягкой мебелью и т.п. „Если, — рассуждают они, — ученик добьется хорошего звучания при таких условиях, то тем легче ему будет дать хорошее звучание в помещении с „хорошим резонансом". Подобные рассуждения несомненно ошибочны: начинающий

певец, не воспринимая ясно звучания своего голоса вследствие искусственно созданного плохого резонанса, для придания голосу большей звучности неизбежно начинает форсировать свой голос („нажимать“), что не может содействовать развитию правильных установок органов голосового аппарата, необходимых для хорошего звучания голоса.

Несколько иначе обстоит дело в том случае, когда достаточно подвинутый певец готовится к выступлению в большом концертном зале, т.е. в условиях, для него непривычных. Большие концертные залы, имеющие даже прекрасную акустику, обладают в большинстве случаев тем свойством, что сам поющий, а в особенности начинающий выступать публично певец, еще не умеющий разбираться в свойствах „резонанса“ помещения, себя плохо слышит; ему обычно кажется, что голос совсем не звучит, что он „совсем без голоса“; это крайне отрицательно отражается на общем состоянии певца, сильно его нервирует и, естественно, отражается на качестве пения. Еще хуже обстоит дело на клубных площадках: там поющему часто кажется, что его звук целиком „проваливается“ в глубину зала. Совершенно ясно, что в этих случаях звук уже не „ведет“ за собою певца: последнему приходится почти всецело полагаться на свои мышечные ощущения, выработанные в период предшествующей тренировки. А для того чтобы проверить, насколько эти ощущения выработаны и насколько певец умеет по ним ориентироваться, очень полезно сделать несколько репетиций в помещении с уменьшенной реверберацией или в том помещении, где певцу придется выступить. Но чаще бывает полезно поступить как будто наоборот: перед самым выступлением поупражняться в условиях усиленной слышимости (певцы иной раз с этой целью пригибают рукой ушную раковину вперед) с тем, чтобы сосредоточить свое внимание на правильных мышечных ощущениях, дающих хорошее звучание голоса, помнить об этих ощущениях и затем донести их до эстрады.

Весь данный комплекс вопросов, как практически весьма важный, заслуживает, во всяком случае, внимания и экспериментального изучения со стороны певцов и педагогов-вокалистов.

ГЛАВА VI ДЫХАНИЕ

Из установленных певческой практикой так называемых „типов" дыхания:

- 1) *нижнереберно-диафрагматического* (смешанного или просто *диафрагматического*);
- 2) *грудного, или бокового*;
- 3) *верхнереберного, или ключичного*.

Первый, т.е. нижнереберно-диафрагматический, имеет среди практиков как будто больше сторонников. Однако на деле если и можно говорить о некоем соглашении среди вокальных педагогов по отношению к этому типу дыхания, то соглашение это, в сущности говоря, чисто формальное: признается отвлеченный принцип, но когда дело доходит до практического осуществления его, получается полное разногласие: так, одни педагоги требуют при выдыхании, т.е. во время издавания звука, выпячивания живота вперед и постепенного увеличения этого выпячивания; другие, наоборот, советуют при выдохе втягивать живот в себя. Одни настаивают на необходимости при вдохе увеличения объема живота только в подреберной области, другие же рекомендуют увеличение всего живота, а не только подреберья, и притом такого, чтобы живот сделался твердым, как туго набитый мешок. Некоторые допускают при этом, а иногда и считают необходимым, поднятие груди, иные категорически запрещают это. Ясно, что, помимо абсурдности некоторых из отмеченных приемов, они настолько противоречивы, что, во всяком случае, к одной и той же цели вести уже никак не могут.

С другой стороны, имеется ряд объективных исследований, которые проливают некоторый свет на эту чрезвычайно запутанную проблему.

Выводы из работ Надолечного⁷¹ и А. и Е. Барта⁷² Шиллинга⁷³, Работнова⁷⁴ и др., хотя принципиально и сходятся с распространенным среди вокальных педагогов взглядом на нижнереберно-диафрагматическое или диафрагматическое дыхание как на наиболее рациональное, точнее говоря, отмечают важное значение для пения активного участия диафрагмы в процессе дыхания, но на ряду с этим выдвигают целый ряд чрезвычайно ценных, а в некоторых случаях и решающих моментов, которые до сих пор в практике преподавания пения совершенно не учитывались или же, во всяком случае, учитывались очень мало.

Выводы из этих работ могут быть вкратце сформулированы приблизительно следующим образом.

Точное подразделение дыхания на определенные типы лишено основания, так как в основу его положены изменения формы груди и живота, которые не всегда имеют отношение к функции дыхания и могут быть отнесены к движениям недыхательным. При желании эти движения могут быть проделаны с закрытым ртом и носом при закрытой голосовой щели. Они разнообразно проявляются при различных положениях туловища, причем преобладает то неподвижность (или, наоборот, значительная подвижность) груди, то живота. Далее, у некоторых певцов пение происходит вообще при относительно малой подвижности грудной клетки и живота. В процессе пения известная роль принадлежит тоже гладкой мускулатуре больших и малых бронхов и эластичности легочной ткани, которые волевым импульсу вовсе не поддаются, и т.д.

Один и тот же певец не всегда пользуется одинаковым типом дыхания, а варьирует его в зависимости от исполняемой вещи и тех переживаний, которые он передает в пении; певцы на разных тесситурах пользуются неодинаковым типом дыхания; при пении гаммы вниз или вверх характер дыхания бывает различен и т.д.

Запись дыхания показала, что приписываемый женскому полу исключительно грудной тип дыхания во многих случаях в действительности не имеет места, и часто у мужчин движения грудной клетки выражены гораздо сильнее, чем брюшные.

Чрезвычайно характерным является то обстоятельство, что предварительные (перед исследованием) объяснения певцов об усвоенном ими типе дыхательных движений при пении никогда не

⁷¹ Nadolezny M. Untersuchungen über den Kunstgesaeg, Berlin, 1923.

⁷² A. Barth. Die Veränderungen der Körperoberfläche beim Atem. Verhand., Ges. Deutsch. Naturforsch., 2 Teil, Dresden, 1907.

E. Barth, Einführung in die Physiologie der menschl. Stimme. Leipzig, 1911.

E. Barth, Beiträge zur Anatomie, Physiologie u. s. w., B. 21, 1924.

⁷³ Schilling, „Monatschr. für Ohren“, 1925.

⁷⁴ Л. Д. Работнов, „Журнал ушных и носовых болезней“, 1925, 1926, 1927.

совпадают с объективными данными, которые получались исследователем.

Так, например, при объективно установленной полной неподвижности брюшных стенок певец бывает иной раз уверен в том, что он поет брюшным типом дыхания. При поднятом состоянии грудной клетки, которое явилось в результате изменения положения туловища (недыхательные движения грудной и брюшной стенок), он предполагает у себя грудной тип дыхания, совершенно не замечая того, что грудная клетка при пении у него остается почти неподвижной. Обследование далее обнаружило, что у одних певцов движения груди и живота происходят одновременно и параллельно друг другу, у других этого параллелизма нет, а у третьих грудь и живот, приняв известное положение, продолжают оставаться в нем во время всего процесса пения.

Самым распространенным способом дыхания является такой, при котором стенки груди и живота поднимаются и опускаются одновременно, что, по мнению Работнова, объясняется тем, что эти движения, сводящиеся, в сущности, к увеличенному по объему типу спокойного дыхания, легче всего усваиваются, так как не требуют ни специальной тренировки, ни больших усилий. Лучшие певцы, законченные артисты, обладающие в высокой степени вокальной техникой, обнаруживают такое дыхание, при котором в поднятии груди и живота трудно установить какую-либо точную систему, или же такое, при котором стенки груди и живота во все время пения остаются в относительно спокойном состоянии. В последнем случае нельзя заметить момента вдоха; получается впечатление, что дыхание у них происходит без внешних дыхательных объемных изменений и т.д.

Поэтому приучение певца к одному какому-либо типу дыхания лишает его свободы в пользовании дыханием и является совершенно нерациональным.

В этом смысле с большой определенностью высказывается Е. Барт, утверждающий, что тому педагогу, который упрямо твердит о диафрагматическом дыхании, он предпочел бы другого, который нисколько не заботится о дыхании при пении. На вопрос, какой тип дыхания надо усвоить при пении, Барт отвечает, что лучше ничего не делать в этом отношении, чем делать ненужное и ложное. „Если, – говорит он, – у здорового человека хватает дыхания для его существования, то его хватит и для пения. Если требуется более сильное дыхание для длительной музыкальной фразы или мощного forte, то певец найдет нужное дыхание, и для этого не требуется обучение какому-то особенному дыханию”.

Если такая оценка вопроса о дыхании при пении является излишним упрощением вопроса, известным перегибом, то все же в

ней, несомненно, имеются некоторые элементы рационального: здесь надо принять во внимание наличие в вокально-педагогической практике крайне нездоровых тенденций в этом вопросе.

Наблюдения д-ра Работнова над дыханием певцов, опубликованные в 1926 г., показывают, что при исполнении арий и романсов, когда дыхательные движения певца выступают не в качестве заученных, а происходят в условиях артистически-художественного эстрадного исполнения, наряду с обычными для данного певца формами движений у него появляются совершенно новые типы дыхания, вовсе ему как будто не присущие.

Чрезвычайно ценными для вопроса о дыхании являются исследования физиолога проф. Догеля, который в своей работе „Влияние музыки на человека и животных”⁷⁵ приводит свои наблюдения над влиянием музыки и даже отдельных звуков на силу сокращения мышц вообще и в частности на дыхательную систему. Дыхание то учащается, то становится медленнее, слабее, смотря по тому, идет ли музыка в темпе *allegro* или *andante*. При переходе с *dur* на *moll* дыхание становится у человека современной музыкальной культуры реже и глубже; мышцы приходят в более расслабленное состояние и т.д.

Пользуясь совершенно точными способами исследования, проф. Догель имел возможность следить за изменением дыхания у человека при произведении отдельных звуков, издаваемых разными музыкальными инструментами: скрипкой, флейтой, а также человеческим голосом. Оказалось, что характер звука имеет непосредственное влияние на дыхание, которое изменяется в зависимости от изменения высоты, силы и тембра звука, причем это явление имеет место не только в отношении слушателя, но и самого исполнителя.

Я, со своей стороны, нахожу нужным выдвинуть и подчеркнуть некоторые моменты. Прежде всего, окончательно должен быть отвергнут применявшийся до настоящего времени критерий для оценки того или иного типа дыхания при пении, а именно критерий достижения наибольшей емкости легких.

К такому убеждению я, между прочим, пришел после одного случайно замеченного явления, которое, по моему мнению, есть внешнее, конкретное, видимое глазу доказательство вреда набора большого количества воздуха для правильного пения. Речь идет о движениях надгортанника во время процесса пения, которые я имел случай наблюдать у одного певца без применения ларингоскопического зеркала, благодаря особенной конструкции его гортани.

⁷⁵ Казань, изд. Университета, 1898.

Рассматривая гортань вышеупомянутого певца, я обратил внимание на разницу в движениях надгортанника у него в зависимости от способа дыхания, т.е. смотря по тому, пел ли он на спокойном ровном дыхании, не набирая много воздуха в легкие и не стремясь дать большой звук, или, наоборот, пел форсированно, с большим набором дыхания, желая достигнуть большой силы звука. В первом случае, по мере того как голос поднимался кверху по звуковой шкале, надгортанник постепенно из наклоненного над гортанью положения становился в более вертикальное, причем поднятие его совершалось плавно, с необычайной постепенностью. При внимательном наблюдении иногда удавалось заметить изменение надгортанника при переходе с ноты на ноту, находящуюся на расстоянии полутона. Так же плавно надгортанник опускался обратно при пении гаммы сверху вниз. При этом не наблюдалось никакого изменения в форме надгортанника.

Совершенно иная картина получалась во втором случае: в момент атаки звука, какой бы он ни был высоты, надгортанник делал судорожные движения и на один миг совершенно почти закрывал голосовую щель. Поднятие и опускание надгортанника при пении гаммы вверх и вниз совершалось порывисто, без той постепенности и плавности, которая наблюдалась в первом случае.

Кроме того, замечались изменения формы всей гортани: уже при самом вдохе голосовая щель, вместо того чтобы иметь форму равнобедренного треугольника, приближалась к очертанию овала. При выдохе, т.е. в момент извлечения звука, надгортанно-черпаловидные складки представлялись напряженными, а черпаловидные хрящи судорожно притягивались один к другому настолько плотно, что производили впечатление набегающих друг на друга.

В дальнейшем я делал наблюдения на целом ряде певцов — как артистов-профессионалов, так и учащихся в разных стадиях обучения, — причем результаты, с незначительными разве отступлениями, в большинстве случаев получались те же, именно: у певцов, набравших в легкие много воздуха, работа всей гортани неизменно приобретала судорожный характер (наблюдаемые певцы предварительно подготавливались издавать ряд певческих звуков на *forte* и *mezzo-forte* при наличии во рту ларингоскопа, но без высывания языка; после нескольких повторных упражнений, в два-три сеанса, они научились довольно удовлетворительно издавать при этом звуки по всему своему диапазону).

Явление это я, по аналогии с духовыми инструментами, толкую следующим образом.

Подобно тому, как в духовых инструментах неточная интонация может появиться либо вследствие излишне сильного

вдувания в виде повышения звука (в инструментах флейтового типа), либо — понижения его (в язычковых инструментах), как результата слишком большой амплитуды вибрирующего тела — язычка, так и набор лишнего воздуха в легкие производит чрезмерное давление на голосовые связки и, увеличивая этим их эластичность, вызывает у них тенденцию к неточной интонации, в сторону повышения или — наиболее часто — понижения звука (высота тона, как известно, прямо пропорциональна квадратному корню из величины эластичности струны или перепончатой пластинки; голосовые же связки представляют собою нечто вроде подобных пластинок). Мышечному аппарату гортани приходится в этих случаях затрачивать некую излишнюю энергию для удержания тона на требуемой высоте. Эта борьба мышечного аппарата с производимым на связки усиленным давлением воздушной струи, надо полагать, и выражается в напряженном состоянии гортани и судорожных движениях надгортанника, что, конечно, вредно отзывается на качестве и чистоте интонации производимого звука.

В настоящее время наиболее сознательные педагоги уже пришли к убеждению, что искусство дыхания заключается не в набирании большого количества воздуха, не в достижении возможно большей емкости легких, а в умелом и постепенном расходовании запаса воздуха, т.е. в правильном выдохе.

В таком случае совершенно отпадает тот довод, что нижнериберное (диафрагматическое) дыхание является наилучшим в силу того именно, что при нем имеет место максимальное наполнение легких.

Это, однако, не снимает того положения, что участие диафрагмы в дыхательном акте является, безусловно, необходимым компонентом, без наличия "которого дыхание приобретает дисгармоничный характер, и пение становится чрезмерно утомительным.

С другой стороны, односторонний упор на чисто диафрагматическое дыхание приводит к меньшей дисгармонии и утомляемости.

Мне приходилось, например, лечить учащихся певцов, которые при произведении звука обязательно надавливали рукой на грудь. На поставленный вопрос, с какой целью они это делают, следовал ответ, что таким путем они, не давая груди возможности подниматься, достигают „настоящего" диафрагматического дыхания, на котором настаивают их педагоги.

Такая противоестественная техника делает движения дыхательного аппарата утомительными, и, вдобавок ко всему, неэстетичными по внешнему виду. Отсюда — тип „тяжело дышащего" при пении артиста, который даже при наличии

хорошего голосового материала производит неприятное впечатление на слушателей.

Говоря принципиально, педагог обязан знакомить учеников с различными вариантами гармонического нижнереберно-диафрагматического (косто-абдоминального) дыхания. Из числа этих вариантов ученик (с помощью педагога же) будет выбирать, с одной стороны, те, которые наиболее свойственны его индивидуальной конституции, а с другой стороны, те, которые дают необходимый в данный момент художественный эффект.

У разных певцов правильное звучание голоса достигается неоднородными мышечными сокращениями подобно тому, как и произношение одинаковых гласных происходит при самом разнообразном положении органов надставной трубы (губ, языка, мягкого неба и нижней челюсти).

Педагог должен следить, главным образом, за тем, чтобы не проявлялись какие-либо уродливые моменты, например, поднимание плеч, неестественное положение корпуса, набор излишнего количества воздуха, поверхностное (ключичное) дыхание или изолированное грудное, напряжение шеи, сопровождающееся набуханием вен, и т.д. Главным руководителем при выработке дыхания является все тот же „вокальный" слух певца. Нельзя упускать из виду, что работа органов восприятия и воспроизведения находится в тесной, неразрывной между собою связи; то или иное движение не только имеет своим источником нашу центральную нервную систему, но и, наоборот, влияет на нее. Слуховая сфера, получив то или иное впечатление (раздражение) от произведенного звука, немедленно оказывает обратное влияние на работу ряда мышечных систем, принимающих участие в голосообразовании, в частности на работу мышц дыхательного аппарата. Можно, как и в отношении установки органов рта, сказать, что скорее «звук определяет дыхание, нежели наоборот», или же, по крайней мере, что они взаимно влияют друг на друга.

В Италии преподаватели пения относятся к вопросу о специальной выработке дыхания достаточно индифферентно. Только в самом начале обучения в течение одного или двух уроков *maestri* объясняют учащимся те или иные основы дыхания, знание которых они считают для него необходимым (эти объяснения даются преимущественно в плане анатомо-физиологического разбора дыхательного аппарата), а в дальнейшем почти уже не говорят с ними о дыхании.

На вопрос о том, какой „тип" дыхания надо считать наилучшим, *maestri* обычно ограничиваются ответом: *Respirate bene* (дышите хорошо). Броджи (Broggi), знаменитый певец и педагог, у которого я учился в Милане, высказывался о дыхании

следующим образом: „пойте хорошо, а дышите так, как это вам удобно“.

Многие же наши вокальные педагоги, являющиеся „фанатиками“ дыхания, превратили вопрос о дыхании в панацею, в особый культ; каждый из них для доказательства преимущества того или иного типа дыхания ссылается не столько на научные факты или логические доводы, сколько на знаменитых певцов (большею частью далекого прошлого), будто бы пользовавшихся тем именно типом дыхания, которое он рекомендует.

Далее, необходимо отметить тот вред, который приносят своим учащимся педагоги, развивающие их дыхание при помощи изолированных упражнений, совершенно не связанных с произведением звука. В измышлении способов, применяемых для этого и рекомендуемых как вернейшие, педагоги доходят иногда до своего рода виртуозности: начиная от „пропускания воздуха“ через губы, зубы, нос, медленного выдоха через слабо сомкнутые связки, счета на шепоте от 10 до 60 и даже более, дыхания на горящую свечу, „процеживания“ воздуха через заключенную между губами пипетку (трубочку), соломинку и т.д., до поднимания тяжестей, бега по комнате и т.д. Для этой цели педагогами изобретались целые системы, таблицы, схемы, специальная аппаратура и т.д.

Надо при этом отметить, что тенденция к изолированным упражнениям дыхательного аппарата настолько глубоко укоренилась среди вокальных педагогов, что вплоть до последнего времени не только более консервативные педагоги, вообще скептически настроенные к достижениям науки, а потому не склонные применять их в своей педагогической практике, но даже и более прогрессивные элементы, которым уже не чужды новые течения в методике вокальной педагогики, все же считают для себя обязательным проводить со всеми своими учениками ряд изолированных упражнений дыхательного аппарата. Упражнения эти проводятся некоторыми педагогами иногда в течение довольно долгого периода (5-6 месяцев и даже больше), а нередко даже в течение всего периода обучения, причем совершенно не учитываются ни индивидуальные особенности учащихся, ни ранее приобретенные ими привычки. Многие педагоги не приступают к постановке голоса, прежде чем не „приведут в порядок“ дыхание учеников, т.е. не выработают (без контроля звука) тот тип дыхания, который они считают наиболее рациональным. Мало того, можно отметить тот факт, что, соглашаясь с принципом „дыхание должно развиваться на звуке, а звук на дыхании“, многие педагоги в своей практике все же проводят со своими учащимися изолированные упражнения в дыхании.

Мне неоднократно приходилось видеть учащихся певцов, доведших свое изолированное (без одновременного произведения звука) дыхание до „совершенства": они могли „выдувать", „выцеживать", „высвистывать" свое дыхание в течение чуть ли не 100 секунд, но лишь только они начинали петь, все их „дыхательное искусство" улетучивалось, как дым.

Педагоги, рекомендуя подобного рода приемы, совершенно упускают из вида, что нормальная дыхательная техника может быть приобретена лишь в процессе нормального, целесообразного упражнения голосового инструмента, т.е. при обязательном условии одновременного издавания звука. Нужное для определенной цели движение — в данном случае работа легких — становится вредным, если его, призванного играть подчиненную роль, доводят до максимума развития в расчете на то, чтобы лишь в отдаленном будущем применить его к объективной цели, т.е. в певческой практике. Отдельные части голосового аппарата могут дать образцовую работу лишь в том случае, если они и начали свое развитие сразу же в совместной работе и постепенно „сработались" в одно неразрывное целое, а не в том случае, когда певец пытается лишь в последний момент кое-как приладить их друг к другу.

Изолированные дыхательные упражнения могут применяться разве лишь эпизодически — наподобие кратковременного лекарства — для выправления того или иного явного дефекта в работе дыхательного аппарата.

Как и установка полости рта, дыхание при пении связано с определенным мышечным чувством („дыхательное чувство"), с помощью которого центральная нервная система непрерывно осведомляется о работе дыхательного аппарата, одновременно регулируя и его работу, и работу всех остальных частей голосового аппарата. Вот почему разрыв между дыханием и осознанием качества звука ни в коем случае не может быть допущен.

Суммируя все вышеизложенное по вопросу о дыхании, я считаю необходимым подчеркнуть наиболее важные в этом вопросе моменты, которые должны быть учтены на практике:

1) Индивидуальность певца, проявляющаяся в процессе певческого дыхания, пожалуй, даже более рельефно, чем в функционировании других органов голосового аппарата;

2) Эмоциональный тонус, стоящий в связи с содержанием исполняемого произведения и оказывающий, с другой стороны, большое влияние на характер дыхательных движений при пении. Этот момент нельзя не учитывать (в известной мере и в первоначальном периоде постановки голоса).

3) Необходимость активного участия диафрагмы как главного дыхательного органа при пении. Дело в том, что на практике часто встречаются случаи функциональной недоразвитости диафрагмы (это относится, главным образом, к профессиям умственного труда, но нередко наблюдается и у лиц, занимающихся физическим трудом). В этих случаях бывает необходимо делать упор на нижнереберно-диафрагматическое дыхание как временную меру функционального укрепления (развития) диафрагмы, которую нужно, однако, при первой же возможности отбросить.

Большую пользу для изжития дефектов дыхательной функции могут принести спорт и гимнастика, с той оговоркой, чтобы не доводить себя физическими упражнениями до утомления и истощения. Но физкультура для певцов должна быть в известной степени „профильтрована“, проверена с точки зрения ее влияния на дыхательный аппарат певца, так как в некоторых учебных заведениях наблюдались определенные случаи отрицательного влияния гимнастики на пение (т.е. на певческое дыхание). В этом направлении также потребуются специальные наблюдения и исследования. Вообще же надо надеяться, что с развитием спорта и физкультуры мы будем иметь физически полноценного, гармонически развитого человека, который при обучении пению уже не будет требовать применения специальных „корректирующих“ приемов дыхания.

Много споров вызывает также вопрос о том, как надо дышать при пении — через нос или через рот. Сторонники первого способа выдвигают, главным образом, чисто гигиенические соображения — именно, что, проходя через нос, воздух очищается, увлажняется и согревается. Стоящие же за ротовое дыхание базируются на практике, указывая на то, что одно носовое дыхание является недостаточным, так как при быстром вдохе, часто необходимом при пении, дыхание через нос фактически неосуществимо. Я полагаю, что вопрос должен быть разрешен чисто практически. Практика же пения показывает, что обычно певцы дышат при пении главным образом через рот; даже самые ярые защитники носового дыхания фактически тоже дышат больше через рот, нежели через нос, что дыхание исключительно через нос возможно только при пении отдельных нот, а также при начале упражнения, фразы или арии; во время же самого процесса пения дышат обыкновенно через рот или, вернее, преимущественно через рот.

Произведенный мною опыт убеждает в том, что если возможно изолированное носовое дыхание (при закрытом рте), то чисто ротовое, без участия носового, неосуществимо. Опыт мой заключался в том, что я при фонации вставлял себе или другим лицам в нос трубку (детскую дудочку), очень чувствительную,

издававшую свист даже при простом проведении ею по воздуху. Несмотря на все старания изолировать рот от носа, трубка при вдыхании через рот все же издавала звук; очевидно, и при этих условиях некоторое, может быть и незначительное, количество воздуха все же проходило через нос.

Другой опыт привел меня к тем же результатам. Известно, что вдыхание ментола дает ощущение холода. Введя, каплю ментолового масла в нос, на нижнюю раковину и на твердое небо и всячески стараясь дышать исключительно через рот, я все же испытывал ощущение холода также и в носу — там, где была капля ментолового масла.

Таким образом, вопрос о вдохе при пении должен быть разрешен в том смысле, что при пении вдох происходит и через нос и через рот, главным же образом — через рот.

В непосредственной связи с вопросом о дыхании при пении находится вопрос о так называемой опоре звука.

Певцы обыкновенно говорят, что звук при пении должен быть „опертым" на дыхании, что только при условии «опоры» звука, или, точнее, при „грудной опоре", звук является доброкачественным, полным, несущимся и т.д.

Что же надо понимать под опорой звука?

Вокальные педагоги понимают эту опору каждый по-своему: одни ищут ее в „маске", другие — в гортани, а большинство видит ее в правильном дыхании, утверждая, что если дыхание правильно, то имеется уже и нужная опора звука.

Для вокальных педагогов опертый звук есть понятие в достаточной мере определенное: это компактный, „собранный", хорошо несущийся звук и, наоборот, неопертый звук — это звук вялый, дряблый, „распущенный", мертвый и т.д.

Поэтому я полагаю, что опора звука есть результат согласованной работы всего голосового аппарата в целом. Однако тот факт, что понятие опоры звука в большинстве случаев все же связывается с представлением о способе работы дыхательного аппарата, заставляет меня несколько детальнее рассмотреть данный вопрос и, во всяком случае, объяснить, почему на практике происходит сближение, а часто даже отождествление, понятий опора звука и владение дыханием. Несомненно, что при том сложном комплексном процессе, каковым является акт пения, отдельные входящие в его состав частичные процессы никогда не являются взаимно равноценными, т.е. совершенно одинаково подчиняющимися общей для данного момента установке. Иначе говоря, отдельные стороны комплексного процесса являются на практике в различной мере уязвимыми. И тут приходится констатировать, что процесс дыхания при пении является моментом наиболее уязвимым. Особенно наглядно это можно

наблюдать в эстрадной обстановке, при наличии так называемого „волнения“, где процесс дыхания является, несомненно, уязвимым в первую очередь. Это мы можем наблюдать и в повседневной жизни: гнев, тревога и другие сильные душевные переживания в первую очередь отражаются на характере дыхания человека: оно становится нервным, порывистым, коротким, однобоким (преобладание элемента верхнереберного и ключичного вдоха). Точь-в-точь то же самое мы видим и у опытного певца на эстраде, когда он от волнения теряет опору звука. Поэтому можно сказать, что опертность звука (в той мере, в какой она зависит от правильного дыхания) базируется:

а) на умении всегда, в любых условиях делать комплексный вдох (при котором легкие расширяются в известной пропорции во всех направлениях) и не поддаваться инстинктивному стремлению сделать вдох однобокий (особенно во время коротких пауз), поверхностный (ключичный тип), порывистый и пр.;

б) на умении постепенно и равномерно расходовать запас воздуха при выдохе (см. стр. 144), а не делать выдох порывисто или в виде ряда толчков.

Равномерность (плавность) выдоха в значительной мере зависит от координированной работы вдыхательных и выдыхательных мышц, имеющей место в том случае, когда певец на кульминационной точке вдоха пускает в ход выдыхатели, не прекращая действия вдыхателей. И уже, безусловно, ошибочным является тот прием отыскания опоры, когда певец, вместо эластичного, мягкого выдоха, усиленно сокращает брюшные мышцы, тужится, создает чрезмерное давление столба воздуха на голосовые связки и тем самым ставит гортань в совершенно ненормальные условия работы.

Не следует также упускать из виду, что ощущение опоры связано не только с работой дыхательного аппарата. Относительная устойчивость гортани, о которой будет сказано в следующей главе, также создает своеобразное ощущение опертности звука. Наконец, в ощущении опертности имеет значение также та напряженность артикулирующих органов ротоглоточной полости, которая, как говорилось в главе о гласных (стр. 118), необходима для звонкой резонантности звука.

ГЛАВА VII ГОРТАНЬ

Для передвижения гортани целиком, иначе говоря, для положения гортани при пении, разные авторы, как вокальные педагоги, так и физиологи, пытаются установить некий ординар, т.е. некую определенную, обязательную для всех певцов, позицию гортани при пении. Совершенно естественным, конечно, является стремление найти в отношении органов голосообразования

некоторые общие моменты, которые можно было бы вынести за скобки, установить принципы, применение которых облегчало бы возможность наиболее верного достижения цели, т.е. получения художественно ценного, легко управляемого звучания голоса. Но, как показывают опыт и последние научные достижения в области исследования голосообразования у певцов, меньше всего можно установить какие-либо общие факты в вопросе о позиции гортани; наоборот, единственный вывод, который определенно напрашивается,—это тот, что определенного для всех певцов „ординара" для гортани установить невозможно; мало того, можно считать доказанным, что точное определение „рабочего положения" гортани для всех певцов крайне вредно и часто служит причиной гибели голосов, так как в установке рабочего положения гортани принимает участие весьма сложный ряд факторов, например: различие воздушного давления при грудном и головном, открытом и закрытом звуках, характер фонированных гласных, эмоциональный тонус, косвенно влияющий на положение гортани, наконец, индивидуальные особенности устройства голосового аппарата и т.д.; известную роль играют также высота звука, мимика, наклон головы и даже наклон корпуса.

Основоположник научного подхода в выработке методов постановки голоса — Гарсиа⁷⁶ не раз, между прочим, менял свой взгляд на положение гортани при пении, и точно установить его окончательную точку зрения на этот предмет не представляется возможным. Работы Меркеля⁷⁷ в этом направлении, как и работы многих других авторов, обладают тем существенным недостатком, что, во-первых, они основаны, главным образом, на самонаблюдении, а потому считать их выводы достаточными для применения на всех певцах нет оснований; то положение гортани, которое является удобным (естественным) для одних, может оказаться, наоборот, неудобным и вредным для других; во-вторых, выводы их основаны на сравнительно грубых наблюдениях, между тем как движения гортани при пении являются чрезвычайно мелкими, сложными и тонкими. Настоящее значение могут иметь лишь те работы, которые основаны на массовом наблюдении над движениями гортани поющих, зафиксированными путем точной записи регистрирующими аппаратами. Выяснилось, что чем выше школа, тем менее заметными становятся движения гортани. С другой стороны, среди наилучших певцов, на ряду с поющими при низком положении гортани, встречаются многие, у которых гортань при пении стоит высоко.

⁷⁶ Garcia, Garcias Schule, Mainz, 1847

⁷⁷ Merkel, Antropophonik. 1857.

Изложенные выводы дают полное основание утверждать, что при установлении средней позиции („ординара“) гортани, известные отклонения от которой как в ту, так и в другую сторону при пении совершенно неизбежны, значение имеет, главным образом, природное, каждому певцу присущее, индивидуальное строение голосового аппарата, к которому каждый певец должен приспособиться; что нельзя насиловать голосовой аппарат, создавая для всех певцов одну определенную формулу, так как малейшее насилие над гортанью в лучшем случае ведет к тщетной трате энергии, а в худшем—к тяжелым последствиям, вплоть до полной потери голоса. Если гортань Карузо, как утверждают многие наблюдавшие и исследовавшие его, стояла высоко при пении, то из этого нельзя делать тот вывод, который делают некоторые авторы, например, Заседателев, а именно, что Карузо, дескать, нам не указ, „правило остается правилом“. Наоборот, тот факт, что мастерское пение выдающегося певца осуществлялось при условиях, противоречащих формуле, показывает, что определенной формулы („стандарта“) для всех певцов в вопросе о положении гортани быть не может и не должно быть.

Вопрос о „рабочем положении“ гортани разрешается до известной степени сам собой чисто практически, — именно путем достаточного (нужной степени) открывания глотки, осуществляемого, главным образом, сокращением и опусканием корня языка при окраске звука в ту или иную гласную.

Под „фиксацией“ я подразумеваю здесь отнюдь не достигаемую насильственным путем абсолютную неподвижность гортани, но лишь известное целесообразное ограничение ее движений. Именно такое относительное ограничение движений гортани и наблюдается у высококвалифицированных певцов.

У тех же, кто еще не научился в нужной мере фиксировать гортань, обыкновенно имеют место дезорганизованные лишние движения гортани, неизбежно отражающиеся на качестве звука вообще и устойчивости звука — в частности.

Непосредственной опорой гортани является подъязычная кость. Она имеет ту особенность, что удерживается в своем положении только мышечными антагонистами. Она не имеет отношения к костным суставам и не соприкасается ни с какой другой костью скелета.

Главная особенность деятельности этих мышц состоит в том, что они фиксируют подъязычную кость, подходя к ней с трех сторон под одинаковыми углами.

Ослабление тонического напряжения хотя бы одной из этих мышц приводит к изменению положения гортани, что немедленно отражается на звучании голоса.

Совокупностью действия этих мышц подъязычная кость, а вместе с ней и гортань, ограничивается в своих движениях тем более, чем более гармонично будут сокращаться эти мышцы; благодаря этому гортань меньше устает и легче производит свою работу (Лесгафт⁷⁸).

Подъязычно-язычная мышца, участвующая в опускании корня языка, является одной из тех мышц, которые участвуют в ограничении подвижности гортани. Отсюда ясно, что тоническое сокращение языка является одним из основных условий правильного функционирования главного аппарата голосообразования – гортани.

Вообще нужно подчеркнуть, что певец управляет движениями гортани и всей ее работой не столько непосредственно, сколько косвенно, управляя должным образом органами ротовой полости.

Поэтому сокращения корня языка и мягкого неба нельзя, конечно, представлять в виде изолированных сокращений каких-либо отдельных мышц. Каждая физиологическая функция, даже самая простая, представляет собой систему актов, приводящих в действие систему органов, и всегда требует координации нескольких двигательных импульсов; она требует, чтобы различные мускулы, иногда весьма отдаленные друг от друга, сокращались вместе, один сильно, другой слабо, — это то, что называется гармонией, систематизацией функции.

Степень активности каждого органа диктуется певцу, с одной стороны, объективной целью, характером звучания, а с другой стороны, особенностями устройства его голосового органа в целом и всех входящих в его состав частей, которые у разных индивидуумов бывают различны.

Так, часто приходится наблюдать людей с небольшим по размеру языком, так же как и лиц, у которых язык представляет собою большую мясистую массу, еле укладывающуюся в полости рта; естественно, что певцу, обладающему большим мясистым языком, для открывания глотки при пении придется гораздо энергичнее сокращать, и опускать корень языка, следовательно, и опускать гортань, нежели обладателю небольшого языка.

То же можно сказать о мягком небе как в отношении его толщины, размера, способности сокращаться, расширяться, подниматься, натягиваться, так и в отношении размеров носоглотки. На заседаниях Общества врачей-ларингологов неоднократно демонстрировались субъекты, которые могут засовывать всю массу языка в носоглотку, в то время как часто встречаются люди со столь маленькой и узкой носоглоткой, что у

⁷⁸ Проф. Лесгафт. Теоретические основы анатомии, т. II.

них нельзя сделать так называемую заднюю риноскопию, т.е. рассмотреть ее самым маленьким зеркальцем.

Наконец, наиболее ярко выступает разница в устройстве органов голосообразования при ларингоскопии. Так, иногда с большим трудом удается видеть в ларингоскоп гортань при сильно высунутом языке, в то время как у других лиц гортань прекрасно видна со всеми ее деталями даже при невысунутом языке.

В некоторых случаях голосовые связки расположены очень глубоко (настолько, что операции на них представляют большие трудности), между тем как часто они стоят высоко, совсем близко у входа в гортань.

В виду тесной функциональной зависимости между всеми органами голосообразования, каждая неправильность в работе органов ротовой полости, которые наиболее легко подчиняются волевому управлению (главным образом в работе языка и мягкого неба), немедленно отражается на функционировании гортани, что не только отражается непосредственно на качестве звука, но может иметь и более длительные отрицательные последствия. Мышцы гортани относятся к так называемому типу „ловких мышц“ (Лесгафт); они могут действовать отдельными пучками и допускают хотя и не сильные, но ловкие и быстрые движения; зато они скоро устают и легко подвергаются воспалительным процессам. Поэтому ясно, что неправильная работа мышц голосового аппарата легко может повлечь за собою заболевание голоса.

При недостаточном сокращении корня языка, надгортанник, особенно на низких нотах, чрезмерно нависает над гортанью, вследствие чего звуковые волны прежде всего ударяются о его нижнюю поверхность, вызывая сильное раздражение слизистой оболочки и делая ее гиперемичной (покрасневшей). Это явление уже давно было отмечено Шписсом и затем подтверждено Морицем Шмидтом, установившим, что гиперемия (краснота) эта часто переходит на заднюю стенку гортани и затем на голосовые связки, вызывая их набухание, и что в таком случае голосовая щель имеет уже не линейную форму, а извилистую. Произведение звука при таких условиях мыслимо только при сильном напряжении гортанных мышц, в особенности поперечной. При таком напряжении кровеносные сосуды голосовых связок чрезмерно расширяются, и возврат их к норме совершается очень медленно. В результате получается стойкое заболевание голосового аппарата певца, могущее, при неустранении первопричины, совершенно лишить его певческого голоса (Мориц Шмидт⁷⁹).

⁷⁹ Мориц Шмидт, Болезни верхних дыхательных путей, Саратов, 1911

Наконец, следует остановиться на вопросе о так называемой атаке звука. Под этим понятием подразумеваются способ смыкания голосовых связок и быстрота, с которой гортань переходит из дыхательного положения к фонаторному в момент зарождения звука, взятого изолированно, без предшествующей согласной.

Различают три способа атаки звука:

1. **Твердая атака**, при которой связки плотно смыкаются до начала звука, причем требуется известный напор сгущенного в подсвязочном пространстве воздуха для их разъединения. Гарсиа назвал такую атаку *coup de glotte* (удар голосовой щели). Высшая утрированная степень такой атаки называется *coup de larynx* (удар гортани).
2. Термином **мягкая атака** определяется такая ее форма, при которой полное смыкание происходит не перед началом, а в самый момент начала звука.
3. Наконец, **придыхательная атака**, при которой до начала звука через еще не вполне сомкнувшиеся связки проходит некоторое количество воздуха, и лишь после этого происходит полное закрытие голосовой щели. Такая атака получается, если перед произнесением гласной произнести звук *h*.

Обычно в пении „атаковать” звук приходится сравнительно редко, лишь на тех немногих словах, которые начинаются с гласной. О той или иной атаке звука можно, следовательно, говорить лишь как о способе, к которому приходится прибегать в начальных стадиях постановки голоса, при пении отдельных звуков или упражнений.

Надо, однако, сказать, что в данном случае наилучшими являются упражнения на гласную, предшествуемую согласным звуком. При таком способе упражнений вопрос об атаке звука сам собою отпадает, а с другой стороны — пение гласной совместно с согласной больше приближается к той практике, которая имеет место в действительности, потому что, как я уже отметил, слова, начинающиеся на чистую гласную, в пении встречаются в сравнительно небольшом количестве. Упражняясь на гласной, предшествуемой согласной, певец приучается к наиболее часто встречающемуся в практике пения и вследствие этого наиболее нужному при упражнениях функционированию ротовой полости. Наконец, многие педагоги отмечают, что при пении упражнений на гласной, предшествуемой согласной, звук лучше „выдвигается вперед”. В этом имеется, пожалуй, известный смысл, так как при таком способе упражнений происходит нормальное развитие у учащегося способности к правильной артикуляции, что для

„выдвигания звука вперед" имеет, несомненно, весьма важное значение.

Что же касается рода атаки (твердой, мягкой или придыхательной), которую должны применять учащиеся при выработке звука, то надо сказать, что певец должен научиться пользоваться не только этими тремя видами атаки, но и всеми находящимися между ними переходными оттенками, так как в пении встречаются моменты, когда способ атаки гласной имеет существенное значение для характеристики и художественной окраски исполняемого. Но, помимо этого, каждый опытный педагог должен индивидуализировать по отношению к своим учащимся способ атаки звука. Если у учащегося обнаруживается стремление к большему набиранию воздуха, вызывающему форсированную работу мышц гортани, педагог должен приучить его к ослаблению атаки, вплоть до применения атаки придыхательной. Наоборот, если у учащегося наблюдается как бы вялость работы дыхательного аппарата и гортани, то применение более твердой атаки принесет ему несомненную пользу. Конечно, педагоги должны наблюдать за тем, чтобы атака у учащегося не проявляла резкого уклона в ту или иную крайность, чтобы она не доводилась до *couh de glotte*, ни, наоборот, до слишком явной, бесцельной „утечки воздуха". С этой точки зрения, если уже говорить о преимуществах того или иного способа атаки звука, мягкая атака может считаться наилучшею как нейтральная, наиболее далекая от крайностей.

РЕГИСТРЫ

К, вопросу о гортани непосредственно примыкает вопрос о регистрах голоса. Этот вопрос, несмотря на значительное количество посвященных ему работ, до сих пор все еще является очень мало выясненным.

Обычно под регистром голоса подразумевается ряд последовательно, один за другим идущих по голосовой шкале звуков более или менее однородного характера (тембра). Одни авторы суживали это определение, а другие, наоборот, давали ему более распространенное толкование. Некоторые авторы уточнили понятие „регрстр" разными дополнениями. Гарсиа, например, считает, что регистры покрывают друг друга на известном протяжении, так что некоторые тона в известных областях голосовой шкалы могут принадлежать сразу двум регистрам и могут быть воспроизведены в пении в любом из них. Надолечный, наоборот, придерживается такого взгляда, что при переходе из одного регистра в другой обязательно происходит постепенная и незаметная замена одного механизма (т. е. одного способа работы голосового аппарата) другим. Я, со своей стороны, полагаю, что оба названные автора правы каждый со своей точки зрения. Совершенно несомненно, что ряд переходных между двумя регистрами нот может звучать как в относительно более низком, так и в соседнем, более высоком регистре. Выбор регистра для этих нот, как и во всех подобного рода вопросах, зависит от конкретной художественной целесообразности. Известно, что лучшие певцы в нужных случаях без нарушения художественной цельности слова, фразы, а, наоборот, в целях более осмысленного, выпуклого, яркого их звучания, „открывают" такие верхние ноты, которые обычно поются «закрнто". Тенора, например, открывают иногда *sol* и даже *la bemol*, баритоны — *mi*, *fa*. С другой стороны, в ряде случаев, когда резкая смена тембровых звучаний неуместна, они пользуются строжайшей постепенностью перехода от звучания, свойственного одному регистру, к звучанию, присущему соседнему регистру.

Понятие грудной регистр и фальцет, или головной, были даны еще в до ларингологическое время по субъективному признаку на том основании, что при первом — звук „как бы" отдается в груди (ощущение дрожания грудной клетки), а при втором — он как бы ощущается в голове. Затем при подразделении голоса на регистры стали применяться уже и некоторые объективные наблюдения. Так, например, Курвэн, наблюдавший гортань при фонации путем освещения ее в темной комнате пучком лучей из сильного источника света, подразделяет регистры на *толстый*, или *густой*, и *тонкий* (на том основании, что при произведении грудных нот на красновато-просвечивающей шее

появляется черная полоса (утолщение голосовых связок), пропадающая при фальцете⁸⁰).

Иоганнес Мюллер⁸¹ уже на основании целого ряда экспериментальных исследований находит в мужском голосе те же 2 регистра: грудной и фальцет.

С течением времени и, главным образом, после изобретения Гарсиа ларингоскопа, дающего возможность наблюдать гортань во время самого акта звукоизвлечения, разные авторы стали определять в голосе уже не 2, а 3, 4 и даже более регистров.

Помимо грудного регистра и фальцетного, они установили еще микст, или смешанный регистр, и ряд других.

Регистрам, кроме того, стали давать, самые разнообразные обозначения: „хрящевой“, „промежуточный“, „верхний“ и „нижний“, или 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и т. п.

Еще хуже обстоит дело с определением границ разных регистров.

Так, например, одни считают, что микст (у мужчин) начинается с средних нот грудного голоса там, где начинает обнаруживаться уменьшение дрожания грудной клетки; другие относят его к крайним нотам диапазона певца; одни полагают, что головной регистр совпадает с началом, прикрытия нот, а другие к головному регистру относят только фальцет.

Но нужно сказать, что ларингоскопические исследования не могут являться решающим моментом для установления регистров голоса. Согласно наблюдениям Музехольда, видимая в ларингоскоп форма связок и голосовой щели, которую исследователи чаще всего клали в основу для суждения о регистрах, зависит не только от высоты, но и от силы звука; при ее изменении выпуклость голосовых связок увеличивается или уменьшается, вследствие чего даже и при полном смыкании голосовых связок (т. е. при полном отсутствии голосовой щели) „линия соприкосновения голосовых с низок уходит внутрь и облегается более крутыми склонами, которые усиливают тень вдоль линии смыкания и как бы расширяют эту линию“. (Этим, надо полагать, объясняется ошибка некоторых исследователей, будто бы выдавших между голосовыми связками щель и при грудном голосе.)

Таким образом, многие регистры, установленные в разное время различными авторами на основании видимой ларингоскопической картины гортани при фонации, являются мало обоснованными, и только дальнейшее усовершенствование методов исследования и расширение знаний о сложных явлениях,

⁸⁰ Гарно, Речь и пенис, С-Петербург, 1898

⁸¹ Joh. Müller. Handbuch der Physiologie, 1840

имеющих место при голосообразовании, пролили свет на сущность процессов, происходящих при образовании регистров. Стробоскопией установлен, а затем фотографией подтвержден тот факт, что при одном звукоряде — грудном голосе — происходит полное замыкание связок, а при другом — фальцете — между голосовыми связками имеется щель и что в первом случае голосовые связки колеблются целиком, всей своей массой, а во втором — только своими краями.

Из двух определенно установленных регистров, грудного и фальцета, последний, имеющийся только в мужском голосе, в пении применения в чистом виде не имеет или применяется лишь в тех случаях, когда певец (наиболее часто тенор, лишенный крайних верхних нот грудного голоса) бывает вынужден заменять их фальцетом (фальшивым голосом — по-немецки *Falsett* — в противоположность грудному, естественному) или, наоборот, тогда, когда певец, обладающий красивого тембра фальцетом, заменяет им верхние грудные ноты.

Таким образом, в мужских голосах остается, казалось бы, один только регистр, грудной, и чрезвычайно важным является выяснение вопроса о том, что же представляет собой этот настоящий, не фальшивый, употребляемый в пении грудной голос, — один регистр или несколько?

Наблюдение над поющими и выслушивание их дает полное основание предполагать, что грудной голос сам по себе представляет собою не один регистр, а по крайней мере два, а может быть, и больше. Как способ воспроизведения звуков, так и тембр их на нижних и верхних ступенях грудного голоса являют настолько значительную разницу, что трудно допустить одинаковый механизм (регистр) для грудного голоса на всем его протяжении.

Если необученный певец поет гамму на гласной а (на этом

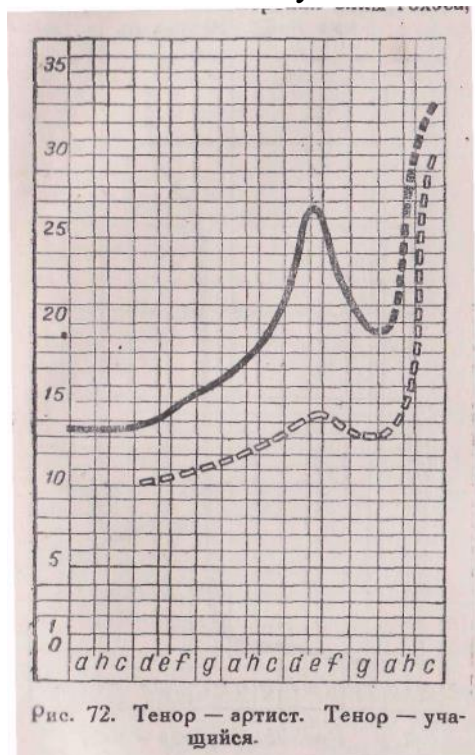


Рис. 72. Тенор — артист. Тенор — учащийся.

вокале разница звучания голоса на разных регистрах выступает особенно рельефно), то в некоем месте голосовой шкалы звук начинает приобретать крикливый, пронзительный характер, переходящий затем, по мере дальнейшего повышения, на индивидуально различных границах в безобразный крик, причем эти звуки производятся певцом уже с большим трудом, что выражается в заметном напряжении лица и шеи. Опытный же певец, для того чтобы эти с трудом извлекаемые, крикливые звуки сделать

более легкими и благозвучными, научается производить их иным способом, путем затемнения („округления“), называемого „прикрытием“ звука (гласной), достигаемого, главным образом, известными изменениями в работе голосового аппарата (главным образом органов рта и глотки).

Исходя из изложенного, т.е. из факта крайней запутанности вопроса о механизме работы гортани на разных регистрах, я

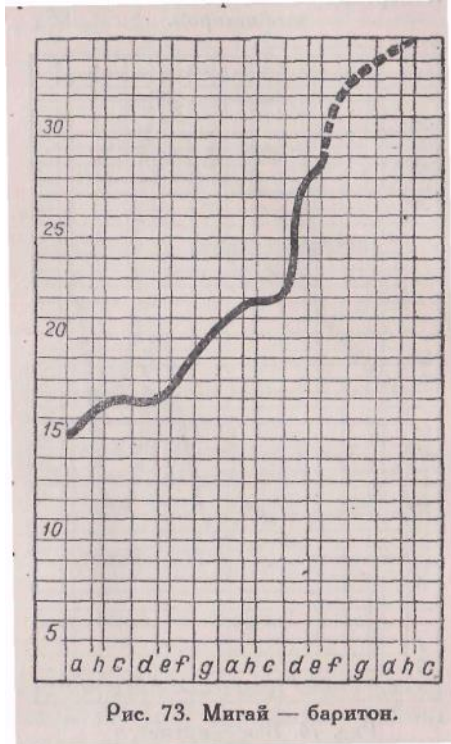


Рис. 73. Мигай — баритон.

сделал попытку ввести в исследование вопроса о регистрах голоса иной метод — именно измерение силы звука певца на разных его ступенях. С этой целью я применил сконструированный мною прибор для измерения силы звука. Идея прибора заключается в том, что звук певца, усиленный при помощи специального аппарата (фонофора), вызывает к

звучанию камертон, по длительности звучания которого можно судить о силе звука.⁸² Результаты произведенных мной измерений силы голоса на разных местах голосовой шкалы, начиная от певцов еще не обучавшихся и кончая певцами законченными, изображены здесь в виде диаграмм, где по осям абсцисс отложена высота тона, а по осям ординат — сила звука, выраженная в секундах звучания камертона⁸³ (рис. 72-74). Параллельно здесь же приведены кривые нарастания силы звука в спетых разными певцами гаммах, полученные проф. Зерновым путем намерения абсолютной силы звука сконструированным им прибором „фонометром“, вполне совпадающие с полученными мною данными (рис. 75-81).

Из представленных кривых видно, что у певцов, хорошо владеющих своим голосом, например, Мигай, (рис. 73), вместе с

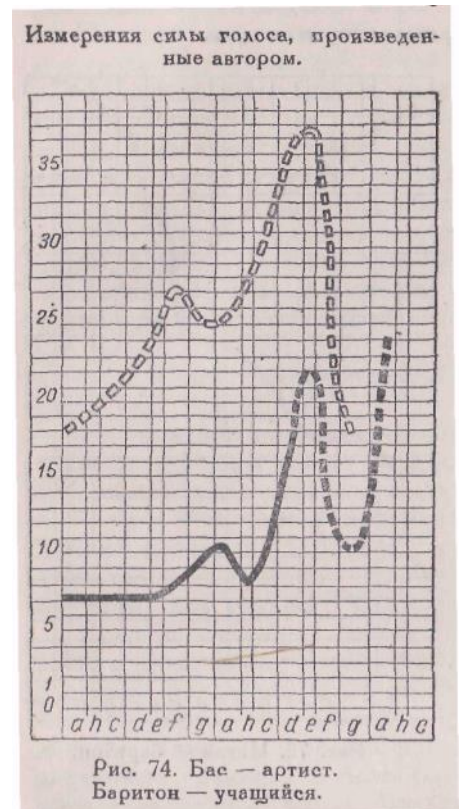
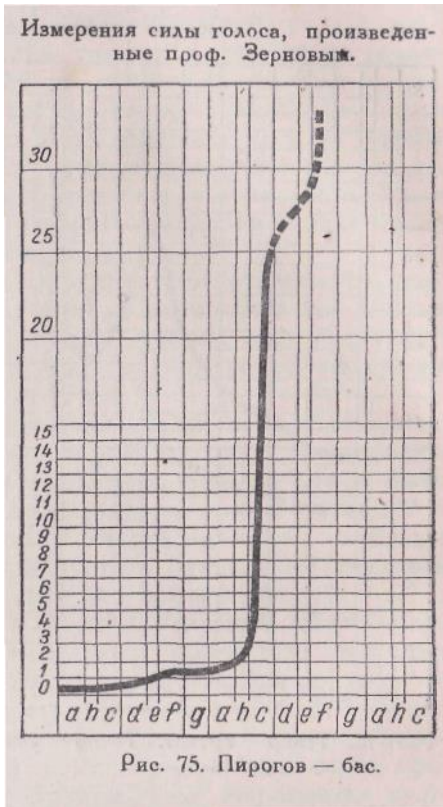


Рис. 74. Бас — артист.
Баритон — учащийся.

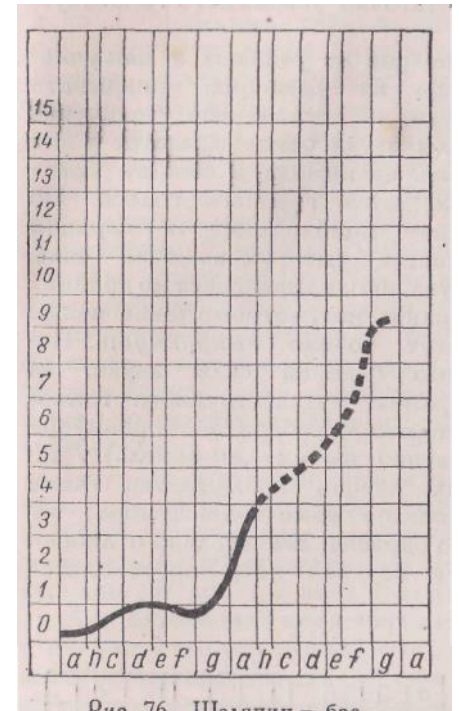
⁸² И. И. Левидов, Простейший способ измерения силы звука, «Русская отоларингология», 1925

⁸³ И. И. Левидов, К вопросу о регистрах певческого голоса, «Русская отоларингология», 1926

высотой звука при пении гаммы нарастает⁸⁴ и его сила, при чем нарастание это продолжается до крайнего предела их диапазона; вместе с тем выслушивание этих певцов показывает, что на всем протяжении голосовой шкалы у них почти незаметно никакого изменения тембра; весь голос кажется спаянным; все ноты, начиная с нижней и кончая предельной высокой, как бы нанизываются одна на другую; переход на прикрытый звук совершается с такой постепенностью и столь незаметно, что невозможно точно установить, на каких нотах он происходит.



Наоборот, кривая гаммы певцов, недостаточно овладевших техникой голоса, обнаруживает нарастание силы звука лишь до известного предела, до определенных нот, до тех самых, которые обычно певцами начинают прикрываться; здесь уже замечается резкое падение силы звука; за этими нотами (одной - двумя) звук снова нарастает в своей силе (но уже в ином



⁸⁴ Я говорю о нарастании силы звука в гамме, а не просто о силе звука, так как измерение силы звука при пении гаммы обнаружило следующее явление, а именно: в отличие от автоматических производителей звука, где нет никакой зависимости между высотой звука и его силой, в некоторых музыкальных инструментах, а в особенности в человеческом голосе, таковая зависимость существует (степень закономерности этого явления видна будет из дальнейшего).

Кроме того, здесь следует определить, что надо понимать под силой голоса, — его энергию или силу ощущения звука, — так как эти два понятия далеко не идентичны. Многие привыкли думать, что если мы воспринимаем более высокие тона интенсивнее, нежели низкие, то это объясняется тем, что в первом случае звучащее тело расходует больше энергии, нежели во втором; но это неверно. Сточки зрения механики, сила звука измеряется его живой силой или энергией (точнее говоря, квадратом наибольшей скорости, которой достигают колеблющиеся частицы). Но орган нашего слуха имеет различную чувствительность для тонов разной высоты и при одинаковом количестве затраченной звучащим телом энергии воспринимает высокие тона гораздо интенсивнее, нежели низкие. Таким образом, говоря о нарастании силы звука, объективно установленном, надо иметь в виду силу звука, его энергию независимо от субъективного его восприятия.

тембре) до самых крайних нот (рис. 72 и 74)⁸⁵. Вместе с падением силы звука на указанных переходных нотах наблюдается значительное изменение тембра, вследствие чего цельность гаммы является уже нарушенной. Наличие в голосе, наряду с красивыми, сильными и звучными нотами, тусклых или, как выражаются певцы, „опрокинутых" звуков вносит в голос известную пестроту, крайне отрицательно влияющую на общее впечатление от пения артиста, недостаточно усвоившего голосовую технику.



Рис. 77. Бунин — баритон.

Что же касается кривой голоса певцов, не учившихся или учившихся очень мало, совершенно еще не умеющих прикрывать звуки, то постепенное увеличение силы звука обнаруживается у них лишь на нижних и отчасти средних нотах грудного голоса. По мере приближения к верхним имеется уже уменьшение силы звука, продолжающееся до крайних верхних нот, которые такие певцы могут только выкрикнуть. Помимо падения силы звука, на верхних нотах грудного голоса (например, у баритона преимущественно на ми-ми-бемоль) у таких певцов наблюдается также и резкое изменение тембра; каждый звук здесь имеет свою особую окраску, значительно отличающуюся от тембра соседних нот. Эти верхние ноты производятся необученными певцами с большим усилием; пение на них возможно только *forte* и является очень утомительным для голосового аппарата. После 10-15-минутного пения голос начинает хрипеть. Ларингоскопическое исследование обнаруживает у этих певцов резкое покраснение голосовых связок. Этот факт указывает на то, что применение одного и того же механизма на всей шкале голоса является насилием над ним и потому вредным, не говоря уже об „эстетической ценности" произведенных таким способом звуков.

⁸⁵ Силу звука голоса певцов впервые исследовал Зернов в 1909 году (В. Л. Зернов, Абсолютное измерение силы звука. Москва, 1909). Он нашел, что для всех голосов сила звука с высотой растет; при переходе же на закрытый регистр у большинства певцов сила звука не нарастает. Только Шаляпин показывал непрерывный рост силы звука до предельной ноты, верхнего *фа*.

По Флетчеру, сила звукового давления, выраженного в единицах измерения — барах, у певцов, рядовых хористов, на расстоянии 45 см от рта, дает следующие величины: на пиано — у баса 13, у тенора — 14, у сопрано — 14, у контральто 6; на меццо-форте — у баса 18, у тенора — 21, у сопрано — 20, у контральто 13; на форте — у баса 31, у тенора — 34, у сопрано — 24, у контральто — 18.

Вольф, Стенли и Сетте (S. Wolf, D. Stanley and W. Sette, Journ. Acoust. Soc, 1935) произвели детальное измерение силы звука голоса певцов и ее изменении в процессе обучения. Результат показал непрерывное увеличение силы звука до крайних пределов голоса. У начинающих певцов, у которых диапазон меньше двух октав, сила звука резко понижается на тех тонах, где у обученных певцов обычно начинается прикрывание звука.

Только иногда, в виде редких исключений, встречаются певцы, •уже при самом начале обучения пению владеющие (в большей или меньшей степени) прикрытым звуком и переходными нотами. В большинстве же случаев выработка этого регистра сопряжена с большими трудностями и требует как от преподавателя,

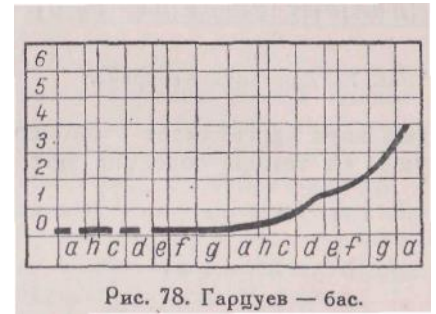


Рис. 78. Гарцуев — бас.

так и от учащегося большого терпения и настойчивости. Не всякому учащемуся удастся преодолеть эти трудности, почему нередки случаи, когда певцы, уже став профессионалами, поют на всем протяжении голоса открытым звуком. Не говоря уже о том, что их пение производит впечатление монотонности вследствие того, что „неприкрытые” верхние грудные ноты лишены многих красок, певцы, не умеющие пользоваться „прикрытыми” звуками или злоупотребляющие открытыми, поют обычно форсированно, не могут петь *riano*, что ведет часто к утомлению голоса и его последствиям:



Рис. 79. Дювернуа — сопрано.

обнаруживается склонность к тремолированию и детонированию; эти певцы подвержены болезням голосового аппарата, часто страдают функциональной недостаточностью

(слабостью) мускулов гортани, структурными изменениями слизистых оболочек и быстро изнашивают свой голос.

Поэтому обученные певцы и вырабатывают у себя прикрытый звук, т.е. прибегают для произведения верхних тонов голоса к особому способу, при помощи которого произведение этих звуков значительно облегчается; благодаря этому голосовой аппарат не утомляется, все звучание голоса приобретает ровный характер.

Для перехода со средних нот на прикрытый звук верхних нот у большинства обученных певцов существуют одна-две переходные ноты, связывающие эти два соседних звукоряда и представляющие собою нечто среднее между грудными и прикрытыми нотами.

Опытный певец умеет пользоваться этими переходными нотами по своему усмотрению, в зависимости от художественного задания, разными



Рис. 80. Варламова — сопрано.

Рис. 81. NN — меццо-сопрано.

способами: открытым звуком или более или менее прикрытым, а также может переходить с одного звука на другой, т.е. с открытого на закрытый и наоборот.

У ряда певцов наблюдается, кроме того, тот факт, что основные (обычно одна-две) переходные ноты как бы обрастают сверху и главным образом снизу еще несколькими переходными нотами, что позволяет с значительно большей постепенностью (в нужном случае) производить переход с открытого звука на закрытый (прикрытый).

Таким образом, образуется целая группа переходных тонов, которые можно считать как бы своего рода переходным регистром.

При пользовании прикрытым звуком даже после 1-1,5-часового пения покраснение гортани и глотки не переходит за предел физиологической нормы.

То обстоятельство, что падение силы звука, сопровождающееся у неучившихся и плохо обученных певцов одновременно также резким изменением тембра, происходит на тех нотах, которые обученный певец начинает прикрывать, и что оба эти явления (падение силы и изменение тембра) наступают одновременно, дает полное основание предполагать, что здесь именно, начиная с переходных нот, в грудном голосе и происходит некий перелом, т.е. резко меняется механизм работы голосового аппарата; для избегания или сглаживания этого резкого перехода с одного механизма на другой опытные певцы и прибегают к перемене способа произведения звука.

Исходя из изложенного, я полагал бы правильным формулировать вопрос о регистрах следующим образом.

У мужчин, не учившихся петь, существуют только два регистра: грудной, являющийся основным, сильным, и высокий, фальцет, в пении обычно не употребляемый или применяемый лишь в исключительных случаях. Обученные певцы вырабатывают у себя, кроме того, еще третий регистр, так называемый прикрытый звук, которым они заменяют верхние ноты грудного регистра. Для перехода с грудного регистра на прикрытый звук существуют одна-две, а иногда и более, переходные ноты, связывающие эти два соседних регистра; эти переходные ноты представляют собой нечто среднее между грудным регистром и регистром прикрытого звука.

Что касается регистров женского голоса, то почти все исследователи находят в нем три регистра: 1) „грудной“, 2) так называемый *medium* (средний), или микст, и 3) головной.

Можно лишь добавить, что исследование силы звука в гамме женского голоса обнаружило у неопытных, плохо обученных певиц резкое падение силы звука при переходе с грудного

регистра на *medium*. Очевидно, между механизмами этих двух регистров имеется наиболее значительная разница.

Что же касается того обстоятельства, что некоторые преподаватели находят в голосе (как мужском, так и женском) большее число регистров, то я должен сказать следующее: несомненно, что механизм звукоизвлечения неодинаков, например, на самых низких нотах диапазона и на средних (приближающихся к переходным). Очень вероятно также, что изменение механизма на протяжении от низких нот к средним у необученного певца происходит не постепенно, а скачкообразно, что и объясняет факт нахождения большого числа регистров некоторыми исследователями.

С другой стороны, несомненно, что и эти, так сказать, „подрегистры“ подлежат в процессе обучения максимальному сглаживанию. Однако в сглаживании переходов между подрегистрам и не приходится сталкиваться с теми трудностями, которые имеют место при переходе с грудного регистра на регистр прикрытого звука, вследствие чего вопрос о последнем по праву занимает в данной главе центральное место.

Умение выровнять регистры певца, научить его переходить с одного регистра на другой так, чтобы переход этот был совершенно незаметен, добиться того, чтобы весь голос производил впечатление спаянного, без западающих и опрокинутых нот, может, в большинстве случаев, служить критерием опытности и талантливости преподавателя пения.

Главную трудность при выравнивании регистров чаще всего представляют собою переходные ноты, являющиеся для многих певцов настоящим камнем преткновения.

Часто приходится встречать уже вполне сформировавшихся певцов, отлично владеющих своим голосом и все же имеющих одну-две ноты, производимые с трудом, звучащие некрасиво, тускло. В таких случаях певцы обычно стараются по возможности избегать этих нот и неохотно поют в тональности, где они наиболее часто попадают.

Переход к прикрытым тонам совершается у этих певцов резко, сопровождаясь слишком заметным внезапным затемнением гласных, *а*, *о*, *э*, вследствие чего эти тона представляются опрокинутыми, что создает известную пестроту пения артиста, который в таком случае до известной степени уподобляется молодому, совсем еще необученному певцу.

Иногда эти трудные тона особенно плохо звучат на определенных гласных, и в таком случае некоторые певцы, если для этого только представляется малейшая возможность (например, в переводных ариях) в целях замены одной гласной другой, дающейся им более легко, меняют слово (иногда даже и в

ущерб смыслу фразы). В громадном большинстве случаев эти с трудом поддающиеся установке тона являются теми именно переходными нотами, на которых начинается прикрытие звука.

Очень важно выяснить вопрос: почему, с точки зрения происходящих в голосовом аппарате процессов, певцы с таким трудом преодолевают переходные тона даже и в тех случаях, когда более высокие тона, по существу более трудные, являются уже вполне поставленными.

Дело в том, что мускульные силы, служащие для урегулирования напряжения и натяжения голосовых связок, могут быть приводимы в действие в весьма различных взаимоотношениях, так что одного и того же числа колебаний они способны достигнуть при различном своем участии в работе.

Из ряда работ в области физиологии голоса (Иоганнес Мюллер, Карл Мюллер, Эвальд, Музехольд) выясняется, что большинство тонких процессов, имеющих место при образовании голоса у певцов, заключается, главным образом, в „живой игре“ двух пар мышц, напрягающих голосовые связки, а именно голосовых (щиточерпаловидных) и передних, или щитоперстневидных. Например, филировка звука заключается в постепенном ослаблении сокращения голосовых мускулов за счет усиления деятельности щитоперстневидных мышц (при усилении звука) или, наоборот, (при ослаблении его).

Той же живой игрой упомянутых мышц осуществляется, согласно наблюдениям Пилке⁸⁶, прикрытие звуков, при котором происходит постепенная замена работы щиточерпаловидных мускулов работой щитоперстневидных мускулов.

К мнению Пилке всецело присоединяется Музехольд, утверждающий, что различие тембра открытых и закрытых звуков сводится к изменению типа колебаний голосовых связок, являющемуся результатом вышеупомянутой замены работы одной пары мускулов другой. Он добавляет еще, что при переходе от открытого звука к закрытому изменения в гортани, т.е. усиление деятельности щитоперстневидного мускула, происходят не постепенно, а внезапно, скачкообразно, так что при исследовании требуется чрезвычайное внимание, чтобы уловить этот момент. Эта быстрая и энергичная передача работы одной парой мышц другой сопровождается маленьким толчком щитовидного хряща, направленным вниз.

Отмеченное Музехольдом явление дает ключ к пониманию трудностей, с которыми сопряжено для певцов пение переходных тонов: именно на этих тонах и происходит как бы борьба двух

⁸⁶ По Музехольду.

различных механизмов звукообразования, которые должны друг друга сменить.

Вполне понятно поэтому, что овладение звучанием на переходном участке, умение произвести смену механизмов постепенно, без резких тембровых переходов, так же как и умение в нужных случаях профилировать даже одну ноту с постепенной сменой механизмов, является одним из показателей высшего овладения певцом своим голосом.

Таким образом, можно представить себе механизм работы голосового аппарата на различных участках диапазона несколько схематизированно в следующем виде.

В разговорной речи человек привык пользоваться для изменения высоты звука основным механизмом, каковым является сокращение голосовых (щиточерпаловидных) мышц. (Это не значит, что щитоперстневидная мышца при этом вовсе бездействует.)

Если он захочет взять несвойственный его диапазону исключительно высокий звук, то он вынужден пустить в ход совершенно иной, для него обычно непривычный механизм, — не сокращение голосовых мышц, а натяжение голосовых связок при помощи сокращения щитоперстневидной мышцы, натягивающей связки, т.е. удаляющей друг от друга начало и конец прикрепления голосовых связок. Таким образом, у него получается так называемая фистула (звук соскакивает, „киксует“).

Певец-самоучка пытается производить непривычные ему (по разговорной речи) высокие звуки при помощи того же механизма, каким он производит звуки, лежащие в пределах привычного разговорного диапазона, т.е. посредством еще большего сокращения голосовых мышц. Получается ухудшение тембра, надрыв, переходящий в крик, ведущий при длительном пользовании таким механизмом (такой манерой пения) к разрушению голосового аппарата. Ему не приходит в голову, что он может облегчить себе задачу, соединив одновременно действие обоих механизмов — механизма обычной речи (щиточерпаловидных мышц) и механизма фальцета (щитоперстневидные мышцы). Сколько-нибудь обученный певец тем и отличается от самоучки, что он уже в какой-то мере научился владеть этими двумя механизмами одновременно, т.е. прикрывать звук.

Все же на переходных нотах дело еще не клеится; слишком близко лежат эти ноты от привычного разговорного диапазона и слишком еще трудно преодолеть привычные двигательные импульсы, привычную иннервацию щиточерпаловидных мышц. Полное преодоление этой трудности дается лишь на высших ступенях совершенства голосовой техники.

Итак, основная задача — овладение обоими механизмами в их одновременном действии, нахождение нужных пропорций „смешения” в зависимости не только от высоты звука, но и от нужного его характера; высшее совершенство — филировка звука.

Поэтому совершенно правы те педагоги, которые начинают тренировать ученика в смешении механизмов не только тогда, когда обстоятельства уже к этому вынуждают, когда дело доходит до переходных тонов, но заблаговременно, несколько раньше переходной ступени, когда ученик еще чувствует себя удобно в сравнительно привычном для него диапазоне.⁸⁷

Я считаю наиболее целесообразным выравнивание регистров путем расширения числа переходных тонов в направлении кверху и книзу, где они постепенно и незаметно переходят в чисто грудной голос. Если угодно, это можно определять как метод создания своего рода переходного регистра, но дело здесь не в терминах, а в вопросе овладения обоими основными механизмами голосообразования в их многогранных сочетаниях.

Необходимо остановиться, хотя бы вкратце, также на вопросе о регистрах голоса у детей, так как, согласно наблюдениям, неправильное использование детьми механизма образования регистров оставляет нередко неизгладимые следы, отражающиеся на голосе взрослого певца.

При изучении детских голосов мы различаем и подразделяем их не столько по возрастному признаку, сколько по той степени развития, в которой голоса детей находятся. Таким образом, мы (нередко независимо от возраста детей, так как здесь встречаются большие индивидуальные колебания) различаем следующие основные три стадии состояния или развития детского голоса:

- 1) голоса в чисто детской стадии развития,
- 2) голоса в стадии формирования,
- 3) голоса, в той или иной степени оформившиеся (но все же сохраняющие в известной мере черты детского звучания).

Первая группа характеризуется чисто детским, „прозрачным” легким звучанием, лишенным какой-либо насыщенности, исключительно „фальцетного” (головного) характера.

Голоса этой группы еще совершенно лишены элементов грудною звучания, которое придает обычно голосу качества полноты и насыщенности. В этой стадии развития характеристика

⁸⁷ Лучшие певцы школы Д. Стенли (D. Stenley, „Journ. Francl. Inst.” 211, 1931, p. 405), изученной названными выше Вольфом, Стенли и Сетте, обладают, как правило, голосами с диапазоном более трех октав, имея против обычной нормы певческого голоса в две октавы излишек как снизу, так и сверху. Сущность постановки голоса по школе Стенли сводится к выравниванию разрыва между грудным голосом и фальцетом, в результате чего получается единый голос с диапазоном, достигающим в некоторых случаях до четырех октав.

детских голосов особенно затруднительна в виду особой специфичности их звучания. Голоса с чисто детским звучанием наиболее близко подходят к звучанию легких сопрано в верхнем регистре, но, конечно, значительно легче, меньше по силе и полноте.

Такое состояние детского голоса обычно сопровождается наличием небольшого диапазона, редко выходящего за пределы одной октавы и простирающегося в большинстве случаев от c_1 до c_2 или от d_1 до d_2 .

Вторая группа — это голоса, находящиеся в стадии формирования, у которых начинает проявляться некоторая полнота и сила, когда в детском голосе (преимущественно головного, фальцетного типа) уже намечаются элементы того звучания, которое по обычной вокальной терминологии характеризуется как грудное. Эти элементы, главным образом, и подчеркивают заложенные в голосе ребенка его индивидуальные тембровые черты.

Диапазон детских голосов, находящихся в этой стадии развития, обычно несколько шире голосов первой группы на одну-две ноты и простирается приблизительно от c_1 до e_2 — f_2 .

Третья группа — это голоса, в известной мере сформировавшиеся, в которых элементы детского звучания в различных пропорциях смешиваются с элементами взрослого (женского) голоса, с преобладанием все же взрослого, с уже достаточно выявившимся индивидуальным тембром голоса и значительно расширенным диапазоном, достигающим в некоторых случаях полторы или даже двух октав. Преобладающим звучанием детских голосов (вернее — голосов подростков), находящихся в этой стадии развития, является микстовое — смешанное (приближающееся к женскому миксту); на нижних нотах диапазона нередко уже встречаются мягко выраженные черты грудного звучания.

Наконец, среди учащихся средней школы нередко встречаются голоса, которые мы относим к четвертой категории: это голоса вполне сформировавшиеся, в достаточной мере созревшие, но несколько менее густые, менее насыщенные, нежели голоса взрослых женщин.

Эта характеристика детских голосов в различных стадиях развития относится в равной степени как к голосам девочек, так и мальчиков (до наступления признаков мутации у последних). Надо лишь отметить, что у мальчиков (особенно у альтов) элементы грудного звучания выступают чуть-чуть заметнее и несколько раньше, чем у девочек, так что в массе голоса мальчиков все же производят впечатление более густых, чем у девочек. Но разница между голосами мальчиков и девочек одного приблизительно

возраста (по крайней мере, до 12-13 лет) не во всех случаях настолько заметна, чтобы безошибочно можно было определить издали, кто поет — мальчик или девочка.

Эти четыре стадии состояния детских голосов, с присущими им теми или иными тембровыми свойствами и протяженностью диапазона, относятся к детским голосам, развивающимся нормально, не испорченным, не обнаруживающим явных отклонений от нормы. Каждодневная практика, однако, показывает слишком частые отступления от этой нормы. Они выражаются, главным образом, в том, что не только у детей третьей и четвертой категорий (т.е. с более или менее оформившимися голосами), но и у огромного количества детей, голоса которых находятся еще в стадии формирования, и даже у ребят с чисто детскими голосами на некоторых участках голосовой шкалы, а нередко и на всем протяжении голоса, преждевременно проявляется грудное звучание. Этот характер звука, главным образом, и придает многим детским голосам неестественный характер.

Какое бы произведение подросток с таким оттенком голоса ни исполнял, его пение всегда производит неприятное впечатление (на манер псевдоцыганского пения).

Напряженный грудной оттенок нередко очень глубоко пронизывает детские голоса. Несмотря на значительную звучность и полноту, сообщаемую им этим грудным оттенком, и силу, заметно превосходящую обычное, нормальное звучание детских голосов, они обычно бывают уже значительно испорчены. Такие детские голоса в большинстве случаев уже непригодны для культивирования, не поддаются исправлению или, во всяком случае, поддаются ему с большим трудом.

Ненормальное и, в первую очередь, напряженное, „насаженное" на грудь звучание детских голосов, помимо крикливого пения, часто вызывается неправильным определением детских голосов при разбивке их на группы в хоре. Обычно имеет место подразделение детских голосов на альт и сопрано; по моему мнению, оно вообще скорее применимо только в отношении голосов мальчиков — и то более старших возрастов, у которых по характеру звучания голосов и по диапазону такое разделение является вполне уместным. Что же касается голосов девочек, в особенности тех, у которых голоса находятся в стадии формирования (а таких большинство среди детей школьного возраста — 12-15 лет, участвующих в хоровых кружках), то как самое их звучание, так и разница в звучании разных категорий голосов выступает, во всяком случае, не настолько явственно и характерно, чтобы голоса девочек можно было квалифицировать как сопрано или альт.

Голоса девочек переходного периода чаще всего отличаются между собою лишь по незначительно выступающей разнице в густоте тембра (это, главным образом, определяется большей или меньшей степенью вкрапленности начинающего у них проявляться грудного звучания) и небольшой разнице в диапазоне. Я считал бы поэтому более верным и соответствующим природе голосов девочек .переходного периода (т.е. находящихся в стадии формирования] подразделение их на первые и вторые голоса или первые и вторые сопрано.

Это обстоятельство я особенно подчеркиваю, так как именно в хоровом детском пении и, главным образом, при выборе репертуара для детского пения подразделение молодых голосов девочек на сопрано и альт, т.е. на такие категории голосов, к которым во взрослых хорах предъявляются определенные (и тембровые, и тесситурные) требования, может оказаться чреватым дурными последствиями. Уже самое уподобление и чуть ли не отождествление детских голосов с голосами взрослых женщин невольно может привести (и часто приводит) неопытных педагогов, плохо знающих природу детского голоса, к требованию полноты, силы и насыщенности звучания. Между тем такая насыщенность свойственна лишь голосам взрослых женщин и ни в коем случае не должна быть присуща детским формирующимся голосам. Нередки случаи, когда музыкальные педагоги при прослушивании ребят и разбивке их по голосам в классе или хоровом кружке, не выяснив тщательно истинной природы голоса в целом, относят тот или иной голос к низким и определяют его как альт только на том основании, что они усмотрели в голосе несколько нот с грудным оттенком, или, наоборот, на основании 2-3 высоких нот определяют голос как высокое сопрано. Сами того не сознавая, педагоги могут принести (и часто приносят) этим большой вред голосу детей; эти несколько нот могут оказаться случайными, чаще всего искусственно напетыми ребенком при самостоятельном пении, но совершенно не характерными для того или другого голоса. В таком случае пение в неестественной тесситуре и неподходящем диапазоне еще больше укоренит приобретенные ребенком дурные навыки.

Опасность эта была бы не столь велика, если бы в детских хорах исполнялись исключительно или хотя бы преимущественно вещи, специально для детских хоров предназначенные, написанные с учетом специфических свойств детских голосов, разные категории которых, в конечном счете, мало отличаются друг от друга по диапазону. Но детские хоры в подавляющем большинстве случаев исполняют произведения, предназначенные для взрослых и притом нередко очень трудные (главным образом, по диапазону) В таких произведениях разница в тесситуре сопрано

и альта выступает весьма рельефно. Здесь требуется совершенно определенный характер звучания для каждого голоса, иначе произведение будет плохо звучать. В этом случае неправильное отнесение более высоких по своей природе голосов к низким (или наоборот) может явиться весьма вредным для детских голосов.

Основные положения физиологии голосов, касающиеся голосообразования у взрослых, будучи применены к анализу работы голосового аппарата у детей, помогут вскрыть механизм появления у них того напряженного, неестественного грудного звучания голоса, о котором идет речь.

Слишком громкое, а тем более форсированное пение, и в меньшей степени также пение в неподходящем для голоса диапазоне и тесситуре, вызывает у детей (еще не успевших приобрести навыков правильного распределения работы различных мышечных групп при пении) чрезмерно большую амплитуду колебаний голосовых связок и тем самым излишне активную, в норме им не свойственную работу всей массы вокальных мышц, что и придает голосу крикливый, напряженный грудной тембр. Между тем, звук детского голоса, как это указано выше, — звук, главным образом, фальцетного или головного типа,—должен осуществляться если не исключительно, то во всяком случае преимущественно колебаниями краев, или, как их называют некоторые физиологи, краевой зоны голосовых связок, а не всей их мышечной массы, которая при фальцетном звукоизвлечении должна находиться в относительном покое.

Произведенные мною стробоскопические исследования гортани у детей с голосами, звучащими нормально, и у ребят, поющих напряженными, насаженными на грудь голосами, а также параллельные наблюдения над работой голосовых связок во время процесса исправления этого дефекта у детей из экспериментально-учебных групп Секции охраны и воспитания детского голоса Ленинградского Дворца пионеров в полной мере подтвердили правильность высказываемого взгляда на механизм образования у детей описанного форсированного грудного звучания голоса.

Так, дети, голоса которых находятся в ранней стадии развития и не имеют заметных дефектов (главным образом, в смысле напряженного грудного звучания), при стробоскопическом исследовании показывают на всем диапазоне исключительно головной, фальцетный тип колебаний голосовых связок, т.е. наличие линейной щели во всю их длину, с колебаниями только самых краев связок.

Дети с оформившимися голосами (находящимися в третьей стадии развития), у которых уже в известной мере начинают выявляться черты естественного грудного звучания, показывают на низких отрезках диапазона, где этот грудной характер

выступает особенно ясно, тип колебаний голосовых связок, приближающийся к грудному у взрослых, т.е. более или менее широкую амплитуду колебаний уже не только краев связок, но и самой их массы, причем колебаний связок во всю ширину, как это наблюдается у взрослых на грудном регистре, у этих детей все же нет.

На большем протяжении диапазона наблюдается смешанный тип колебаний, при котором черты грудного и фальцетного типа колебаний голосовых связок совмещаются, т.е. получаются колебания и краев связок и некоторой зоны, выходящей за пределы соприкасающихся краев. Щель между связками имеется, но она менее заметна, чем при грудном звуке; в общем, налицо микстовый характер колебаний.

Наконец, на верхних отрезках диапазона колебания голосовых связок — фальцетного типа, т.е. колеблются преимущественно только края голосовых связок.

У детей с голосами, находящимися в стадии формирования (вторая стадия развития), стробоскопическая картина приближается к только что описанной; однако при этом и на нижних нотах не видно еще заметно выраженного грудного типа колебаний, что совершенно естественно, так как настоящих грудных нот у этих детей еще нет.

Иную стробоскопическую картину мы видим у детей, поющих напряженно, форсированным звуком. Здесь нередко наблюдается совершенно определенный грудной характер колебаний голосовых связок на протяжении всего диапазона, снизу до самого верха. Чем более заметно выражен у детей преждевременный грудной характер звучания голоса, тем грудной тип колебаний голосовых связок становится более определенным, и одновременно более заметно выступают признаки общей напряженности детей при пении.

В процессе исправления детских голосов стробоскопическое наблюдение производилось мной до начала занятий, во время занятий и, наконец, после того, как дефект этот постепенно исчезал. По мере того как ребенок усваивал головное звучание и постепенно терял грудное, характер колебаний голосовых связок изменялся в сторону головного типа. В тех случаях, когда удавалось перевести голос с грудного звучания на головное на всем диапазоне, параллельно и колебания голосовых связок всецело переходили на головной тип, и в то же время звучание голоса становилось более легким, естественным.

Методика исправления напряженных грудных голосов в Секции сводится, в общем, к возможному облегчению всего процесса пения, к освобождению детей от привычного им при звукоизвлечении напряженного состояния голосового аппарата.

Основным в этой работе является стремление насколько возможно удерживать детей от громкого пения, к которому они привыкли и которое, есть основание полагать, чаще всего и является главной причиной напряженного грудного звучания детских голосов.

Надо, однако, сказать, что далеко не во всех случаях, даже при всем старании, удастся вернуть детские голоса с „насаженным на грудь" звуком в их естественное русло. Привычка к форсированной работе голосовых связок, неизбежно сопровождающей описываемое грудное звучание голоса у детей, оказывается нередко настолько укоренившейся, настолько крепко спаянной с голосом ребенка или подростка, что она не поддается окончательному изжитию; в дальнейшем эта привычка в той или иной степени, а иногда и очень даже заметно, проявляется и в голосе взрослого, что делает его голос далеко не полноценным, а нередко и вовсе негодным для целей профессиональной обработки.

Надо еще отметить, что „зараженными" грудным форсированным звучанием оказываются обычно наилучшие, наиболее богатые от природы детские голоса.

ГЛАВА IX СЛОВО В ПЕНИИ

Пение представляет собою „омузыкаленную речь", которая, чтобы быть понятной и убедительной, раньше всего должна быть *четкой, ясной и достаточно слышимой*.

Поэтому одну из наиболее существенных и, быть может, наиболее трудных задач постановки голоса представляет собою выработка у певца *отчетливой, правильной дикции*, являющейся непременным условием *художественного пения*.

Особенное значение приобретает слово в пении в настоящее время, когда к пению, как наиболее доступному из всех видов музыкального искусства, а потому представляющему собою могучее орудие воспитания широких масс, предъявляются требования максимального художественного воздействия на эти массы.

Мусоргский, говоря об искусстве вообще, а главным образом о пении, так характеризует его: **«...Жизненная, не классическая мелодия, работаю над говором человеческим; я добрал до мелодии, творимой этим говором. Я хотел бы назвать это осмысленной (оправданной) мелодией ...»**

„...Он (Мусоргский) смотрит на задачу музыкального искусства как на воспроизведение в музыкальных звуках не одного только настроения чувства, но главным образом настроения речи человеческой...“
„...Искусство есть средство беседы с людьми, а не цель...“. (Из писем и автобиографической записки Мусоргского)

Если в этих положениях Мусоргского и имеются спорные моменты (соотношение между речевыми и музыкальными интонациями), то все же несомненно, что его требование максимального осмысления мелодии является весьма важным и правильным принципом.

Принято думать, что оперное и концертное исполнение предъявляют к артисту различные требования. Нередко приходится выслушивать утверждение, что, в то время как в опере голосовой материал, как таковой, играет преобладающую роль, в концертном исполнении доминирующую роль приобретает музыкальное слово; голос же, как элемент в общем комплексе присущей певцу одаренности, отодвигается как бы на второй план. В согласии с таким взглядом, деятельность концертных певцов в большинстве случаев избирают не столько обладатели первоклассного голосового материала, сколько певцы, наделенные способностью к тонкому художественному исполнению, для которых безукоризненная дикция, как важнейший элемент выразительного пения, является первым условием. Действительно, очень редко можно встретить певцов, совмещающих богатый голосовой материал с отчетливой, правильной дикцией, певцов, у которых слово неразрывно связано со звуком, и оба эти элемента не только не мешают друг другу, но, наоборот, взаимно дополняют друг друга, в результате чего получается настоящее художественное музыкальное слово.

В большинстве же случаев приходится наблюдать, что, когда типичный оперный певец начинает „фразировать“, т.е. выдвигать на первый план музыкальное слово, немедленно же замечается ухудшение качества звука, так что может показаться, что эти два элемента являются как бы непримиримыми антагонистами.

Одну из причин того, что большинство певцов, даже прошедших определенную школу пения, все же имеет плохую дикцию, надо искать в том, что многие вокальные педагоги в первом, наиболее важном, можно сказать, решающем периоде постановки голоса, когда закладываются основные установки голосообразования, мало обращают внимания на развитие правильной дикции.

Преподаватели пения обычно слишком долю работают со своими учащимися на гласных без того, чтобы соединить их с согласными, между тем как звуки, соединяясь в слова, взаимно действуют друг на друга, причем более устойчивые звуки так сильно влияют на более податливые, что почти искажают их.

Такое же взаимодействие оказывают друг на друга и отдельные слога при соединении их в слова, так же как и соединяемые во фразы слова.

Слушая учащихся класса какого-нибудь педагога, часто можно заметить, что они, уже хорошо справляясь с труднейшими вокализациями,

обнаруживают полную беспомощность при произнесении музыкального слова, при исполнении простейшей фразы, в которой у них нельзя разобрать ни одного слова.

В виду этого надо считать нецелесообразным слишком долго упражнять голос учащихся на изолированных гласных, а возможно скорее переходить на различные комбинации гласных с согласными (сначала с предшествующими, затем с последующими), на соединения слогов в слова, слов в фразы.

Работать же исключительно на вокалах надо только в первом периоде обучения, когда производится „настройка" отдельных звуков голоса на примарное его звучание.

Таким образом, учащийся уже в самом начале постановки голоса будет усваивать более сложные комплексы движений, что, несомненно, должно влиять в положительном смысле на развитие у него ясной и правильной дикции.

Этим способом в настоящее время пользуются при выработке речи у глухонемых, когда в начальных стадиях обучения мало останавливаются на распознавании отдельных элементов движений органов артикуляции (движения губ, челюстей, языка), а быстро переходят к различным сочетаниям движений. Таким образом, глухонемой, задолго до того времени, когда научается говорить, уже воспринимает и запечатлевает движения, осуществляющие не отдельные звуки, а слоги, слова и даже целые фразы.

Такой же метод, как наиболее рациональный и дающий скорые и верные результаты, применяется при обучении письму, когда детей уже с самого начала приучают писать не отдельные палочки, кружочки, овалы, как это делалось раньше, а комбинации из них: буквы, слоги и слова.

То же имеет место при обучении чтению, счету, танцам и т. д.

Говоря о дикции, нельзя не упомянуть о тех часто применяемых при постановке голоса упражнениях, при которых совершенно игнорируются элементы дикции и, следовательно, совсем исключается возможность ее развития, так как эти упражнения производятся либо при закрытом, либо вытянутом в трубку рте и поэтому не могут сопровождаться каким-либо вокалом.

Все эти способы будто бы способствуют „продвиганию" или „проталкиванию" звука в „маску", „поднятию" звука, „выдвиганию" его „вперед", „собирацию в точку", „правильному использованию резонаторов" и т.п.

На этих приемах многие педагоги упражняют своих учеников долго, иногда до полугода и даже больше.⁸⁸

⁸⁸ Надо, кстати, отметить, что, помимо отрицательного значения для развития дикции, все эти черновые приемы мешают правильному развитию голоса, как совершенно неестественные, происходящее при условиях, резко отличающихся от тех, при которых имеет место настоящее, естественное произведение звуков при пении.

Переход с извлечения звука при закрытом рте на нормальный звук требует новых установок, новых навыков, новых рефлекторных ассоциаций, а потому каждая перемена способа издавший звука заставляет певца переучиваться, вновь приспособляться, что крайне усложняет и тормозит работу.

Наиболее сознательные и талантливые педагоги, интуитивно чувствуя необходимость упражнений в дикции с самого начала постановки голоса, хотя отчасти и проводят это в жизнь, но осуществляют эту задачу с недостаточной выдержкой, мало применяясь к индивидуальности учащихся, между тем как это условие является необходимым для достижения успеха.

Упражнения должны выбираться применительно к особенностям дикции каждого учащегося: так, должны подчеркиваться, вплоть до утрировки, до скандирования, те гласные, согласные и слоги, которые плохо даются учащемуся. Чем большим запасом приемов для этого владеет педагог, чем чаще он будет их разнообразить, тем полезнее это будет для дела.

Считаю нужным еще раз повторить уже отмеченную мною выше необходимость с самого начала обучения пению выдвигать и подчеркивать даже в простых упражнениях музыкально-художественный элемент. Необходимо одновременно знакомить певца с простейшими элементами мимики, играющей при постановке голоса громадную роль.

И установка органов ротовой полости и, следовательно, установка гортани, так же как и выработка правильной, четкой дикции находится в теснейшей связи с мимическими движениями лица, не говоря уже о чрезвычайном значении мимики в смысле общего эмоционального воздействия исполняемого на слушателей.

Этот момент, к сожалению, слишком часто упускается вокальными педагогами.

Застывшее, безжизненное, совершенно неподвижное выражение лица, — нередко наблюдается не только в концертных, но иногда и в оперных выступлениях некоторых певцов. А что еще хуже—это гримасы, напряженное лицо и пр.

Таким образом, в первых же стадиях постановки голоса в звуке учащегося должен быть заложен фундамент для развития и совершенствования всех элементов, необходимых для художественного пения.

Нельзя забывать, что постановка голоса с первого же момента (и до последнего) представляет собою одну неразрывную цепь, состоящую из большого количества звеньев. Одной из важнейших задач преподавания пения является наблюдение за тем, чтобы из этой цепи не выпало ни одно звено, ибо только при этом условии учащийся сможет сделаться настоящим

Начинающий обучаться пению подобен ребенку, учащемуся говорить. В настоящее время установлено, что в том случае, когда родители и няньки пользуются при обращении с детьми чистым, благозвучным языком взрослых, а не прибегают к «сюсюканию» и детскому «нежному» лепету (подготовительному), дети гораздо скорее научаются говорить правильно.

Поэтому именно в начальных стадиях постановки голоса, когда всякие навыки особенно легко воспринимаются, когда голосовой инструмент «настраивается», особенно важны нормальные установки, которые постепенным и последовательным наращиванием новых навыков превращаются в привычные, зафиксированные комплексы движений.

Как некоторые элементы „детского лепета" в иных случаях являются почвой для развития дефектов речи у взрослого, так и всякого рода «мычания», „гудения", „гнусавленья" часто оставляют в голосе певца неизгладимые следы, остающиеся на всю жизнь. Вот почему эти приемы должны быть всячески порицаемы.

художником пения. Каждое упущенное при постановке голоса звено создает брешь, которую часто не удастся совершенно уничтожить даже при затрате громадных усилий.

В прямой связи со словом в пении находится один момент, относящийся к самому способу подачи звука, в результате которого последний нередко становится в противоречие и даже в конфликт со словом, с дикцией. Речь идет о некоей излишней „инструментальности" звука, которую приходится наблюдать у многих певцов, независимо от характера, стиля и структуры исполняемого произведения.

Если, с одной стороны, „инструментальность" звука в пении представляет собой чрезвычайно ценное явление (к сожалению, редко встречающееся), которое формулируется обычно в отношении певцов, наиболее совершенно пользующихся звуком, — „поет, как виолончель" (широкая кантилена, основанная на хорошо выработанном дыхании, выравненные регистры, „теплый" звук и т.д.), то, с другой стороны, нельзя забывать, что человеческий голосовой аппарат все же является наиболее совершенным из всех „музыкальных инструментов", наиболее богатым по диапазону своих возможностей, по бесконечному количеству красок, а главным образом, потому, что „звукослово" является более эмоционально-действенным, чем звук любого иного из музыкальных инструментов. Поэтому для хорошего певца мало сказать: „поет, как виолончель", а надо бы сказать: „поет лучше, чем виолончель".

Между тем, у громадного числа певцов эта излишняя инструментальность звука нередко отрицательно влияет на самый характер пения — в смысле его художественной цельности, а следовательно, и ценности.

Приходится возражать против огульного применения инструментального звука для исполнения всех вещей, независимо от формы их, стиля и художественного содержания, которое, к сожалению, нередко приходится наблюдать у наших вокалистов при исполнении ими вещей самого разнообразного характера.

Помимо значения фонетической стороны произношения музыкального слова, громадную роль приобретает еще его смысловая сторона. Говоря о значении дикции в пении, мы понятие „музыкальное слово" должны брать во всей полноте его объема и иметь в виду, что совершенное слово (дикция) является завершением вокальной техники; правильное пользование словом имеет большое принципиальное значение, так как слово в большинстве случаев является одной из важнейших сторон процесса пения. Проблема нового музыкального исполнительства и вопрос воспитания певца в частности вплотную упираются в проблему культуры слова в пении.

Поскольку музыка композитора неразрывно связана со словом поэта, поскольку слово — это то, что говорит поэт, а музыка — как это слово понимает композитор, постольку исполнитель творчески воплощает этот синтез мышления обоих авторов.

И это певца ко многому обязывает.

Он должен суметь вскрыть художественную сущность произведения как с той его стороны, которая принадлежит композитору, так в неменьшей степени и с той, которая принадлежит поэту. В умении вскрыть слово и музыку, в синтезе этих двух начал и лежит залог того, что певец явится истинно художником-исполнителем.

Такое исполнение, при котором певец только педантично соблюдает высотность звуков, размер и другие указания композитора, когда он монотонно выпевает каждый слог с механической равномерностью,— превращается в простое выпевание звуков, ничего общего не имеющее с настоящим искусством. Такое пение не даст какого-либо образа; кроме того, оно однообразно и вследствие этого утомительно как для исполнителя, так и для слушателя.

Так же, как при отсутствии единого ударения в слове, неубедительно звучит и музыкальная фраза, когда в ней не сохраняемься единое ударение, когда не выделяется психологический акцент фразы.

Сюда же должно быть отнесено нерациональное пользование дыханием, но как фактором уже не физиологическим, а художественным, долженствующим оттенить смысловое значение фразы. Это касается главным образом момента отделения главного предложения от придаточного. Момент вдоха должен быть осмыслен, как и самое слово, так как от него иногда зависит весь смысл фразы. От вдоха не на том месте, где, согласно логике и смыслу, он должен быть произведен, нередко зависит самый рисунок фразы, — следовательно, ее художественная сущность и значимость.

Умение пользоваться паузами, придать им логический характер — это огромный ресурс в возможностях исполнителя.

Произношение согласных, их яркая четкость, а в необходимых случаях и подчеркнутость, — все это обогащает смысловую сущность исполнения. Певец, не использующий всего этого, сам себя „обкрадывает“, одновременно „обкрадывая“ поэта и композитора, а что самое главное — слушателя.

Даже пение без слов (пассажи в ариях, вокализы, чисто технические моменты, например, колоратура) должно быть по возможности оправдано, должно получить свой смысл.

Только в этом случае пение может явиться истинно художественным.

Здесь как будто приходится говорить об очень простых вещах, давно уже известных, но эти „простые вещи“ имеют глубоко принципиальное значение; между тем они слишком, к сожалению, часто забываются и даже совсем игнорируются. С другой стороны, они не так уже просты, как кажутся. Часто сами композиторы создают необычайные затруднения для певца, стремящегося к художественному исполнению. Задача каждого культурного певца — преодолеть эти препятствия, по возможности сгладить, а не идти по линии наименьшего сопротивления.

А это певцу удастся в тем большей степени, чем больше творческого начала он вложит в свое исполнение, во всю свою работу. Помимо художественного значения всех вышеперечисленных моментов, они имеют еще и непосредственное физиологическое значение для всей работы

голосового аппарата. Если певец будет исполнять осмысленно, он сам будет чувствовать то, что он поет; иначе говоря, исполнение поднимет его эмоциональный тонус. А это немедленно же скажется на работе голосового аппарата. Так, например, сокращение гладкой мускулатуры дыхательного аппарата, суживающее просвет трахеи и бронхов, хотя нашей воле не подчиняется и протекает вне зависимости от процесса пения,— все же не остается без влияния на него вегетативной нервной системы, теснейшим образом связанной с эмоциональной деятельностью исполнителя. Следовательно, эмоциональное напряжение певца, весь его тонус в известной мере влияет на характер дыхания и, таким образом, на весь процесс пения.

ГЛАВА X

ВИБРАЦИЯ И ТРЕМОЛИРОВАНИЕ ГОЛОСА

Звучание человеческого голоса при пении обычно сопровождается своеобразными периодически пульсирующими толчками, в результате чего непрерывное течение звука представляется распадающимся на отдельные, с той или иной быстротой следующие друг за другом, звуковые отрезки. Это так называемая вибрация голоса.

Термин вибрация, в применении к рассматриваемому явлению, акустически не точно выражает его сущность. Под вибрацией в акустическом смысле понимается правильное периодическое колебательное движение в определенных границах частоты, обуславливающее образование сплошного, непрерывного течения звука, имеющего определенную высоту. Нарушение этих условий в части периодичности и количественного минимума превращает музыкальное звуковое явление в шумовое. То же явление, которое в голосе именуется вибрацией, представляет собою нарушение акустической вибрации со стороны ее сплошного непрерывного течения при неизменном почти сохранении прочих характерных для музыкального звука условий — высоты, силы и тембра. Если, таким образом, понятие вибрация с точки зрения правильности акустической терминологии охватывает необходимые условия для возникновения и непрерывного течения звука, то термин вибрация, примененный к человеческому голосу, определяет частный случай вибрационного периодического звукового движения. Являясь органическим элементом певческого звука, вибрация придает голосу особую красоту, выразительность и способность большого эмоционального воздействия.

Характер вибрации индивидуален у каждого голоса и в некоторой мере определяет его качество. Таким образом, вибрация может быть в известной степени рассматриваема даже как некий элемент тембра голоса.

Характер вибрации определяется с детства и в неизменном виде остается на всю жизнь. Только в преклонном возрасте у многих певцов

вибрация меняется в своем характере и часто переходит в так называемое тремолирование голоса (качание звука). Голоса, имеющие некрасивую вибрацию (слишком крупную или, наоборот, слишком мелкую — так называемый „козлий голос“), или такие, у которых вибрация отсутствует или слабо выражена, считаются не имеющими художественной ценности. И, наоборот, голоса, которым вибрация придает особую красоту, являются полноценными.

Лица, обладающие некрасивой вибрацией голоса, прибегают иногда к искусственным приемам, дающим возможность изменить ее характер. Достигается это при помощи периодических дрожательных движений руки или пальца, приложенных к гортани. Путем систематических упражнений некоторым удается создать искусственную вибрацию голоса настолько удовлетворительную, что ее трудно отличить от естественной. Полную иллюзию естественной вибрации голоса, вызванной вышеописанным способом, мне приходилось наблюдать у служителей культа (канторов) у евреев: благодаря употреблявшемуся при богослужении покрывалу (талес), облегающему все тело, они искусно скрывали дрожательные движения руки, вызывающие вибрацию звука. Вибрация представляет собою настолько ценный элемент человеческого голоса, что, надо полагать, именно в подражание ему вибрация стала применяться при игре на разных музыкальных инструментах (например, на скрипке, виолончели, некоторых духовых инструментах).

Но, в то время как для искусственных музыкальных инструментов вибрация является все же лишь некоторой механической примесью к первичной звукооснове, в человеческом голосе вибрация неразрывно связана со звуком и отделена от него быть не может.

Освободить звук от вибрации или изменить ее характер применением волевого импульса не удастся без значительного насилия над голосом, но и это возможно лишь на некоторые короткие моменты.

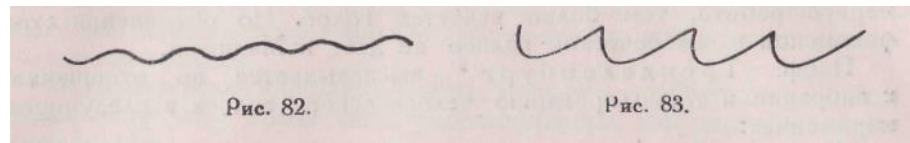
Если естественная (физиологическая) вибрация голоса является чрезвычайно ценным его украшением, то нередко встречается и другой вид вибрации, но уже патологической (неестественной, ненормальной). Это — так называемое тремолирование (качание) голоса, производящее крайне тягостное впечатление на слух.

Тremoлирование звука встречается обычно у певцов, вступивших в преклонный возраст, но нередко наблюдается и у субъектов, находящихся в расцвете сил, а иногда даже и у молодежи, только начинающей петь или обучаться пению.

Тremoлирование голоса тоже представляет собою периодически следующие друг за другом толчки звука, но толчки эти являются более резкими, грубыми, без постепенности перехода один в другой; они обычно совершаются с более длинным, нежели при естественной вибрации, периодом следования друг за другом.

Если в общем виде графически вибрация может быть изображена в виде кривой с постепенно и плавно убывающей и возрастающей амплитудой

(рис. 82), то тремолирование характеризуется внезапными толчками, которые могут быть изображены в виде, например, кривой, показанной на рис. 83.



Тремолирующие голоса очень утомляют слушателя, производя на слух какое-то особенно неприятное, назойливое, раздражающее и утомляющее действие.

Таким образом, вибрация и тремолирование голоса, хотя в известной степени и сходны между собою по своему внешнему акустическому характеру, — в смысле физиологического воздействия на слух являются диаметрально противоположными.

Вопрос об акустической и физиологической сущности вибрации голоса мало изучен. Как ни странно, но вопрос этот до последних лет находится как бы совершенно вне поля зрения исследователей.

В настоящее время уже имеются кое-какие данные о вибрации в певческом звуке. Ржевкин и Казанский установили в кривой записи голоса певцов наличие пульсаций, характеризующихся постепенным нарастанием и падением амплитуды в группах вибраций, следующих друг за другом. Без этих пульсаций голос приобретает безжизненный характер.

Таким образом, кривая записи голоса объективно устанавливает то, что субъективно воспринимается нашим слухом.

О происхождении вибрации и причин, ее вызывающих, эти авторы ничего не говорят.

Бартоломью⁸⁹ выяснил, что наличие вибраций в темпе 6-7 раз в секунду придает голосу особую звучность, которую слушатель обычно оценивает скорее как тембральную характеристику, а не как вибрацию. За период вибрации спектр гласной сильно меняется, максимум энергии перемещается, например, для тона 2600 кол/сек из области 10-й гармоники в область 4-й и обратно.

Вольф, Стенли и Сетте⁹⁰ произвели большое количество записей голосов при помощи быстродействующего измерителя уровня кривых и весьма убедительно показали, что равномерность вибраций крайне важна для совершенства голоса. Оптимальная частота вибраций составляет по их измерениям около 6 в секунду. Частота менее 4-5 в секунду является уже неприятной. Она вызывает качание голоса. Плохие голоса показывают более резкие области резонанса в виду того, что они не дают вибрато.

В 1926 г. на съезде ларингологов в Копенгагене Надолечный сделал сообщение о своих наблюдениях и исследованиях вибрации и тремолирования голоса. Он констатирует, что тремолирование голоса

⁸⁹ W. Bartolomew, „Journ. Acoust. Soc”, 6, 1934, p. 15.

⁹⁰ Wolf, Stanley and Sette, “Journ. Acoust. Soc”. 1934.

заключается в колебаниях поднятия и опускания тона с одновременным усилением и ослаблением его. Вибрация от тремолирования голоса, по его мнению, отличается меньшими, чем при тремолировании, колебаниями в высоте и силе тона.

По вопросу о тремолировании голоса высказывается Малютин⁹¹. Он констатирует, что при тремолировании голоса голосовые связки обнаруживают неравномерную работу; при этом, чем неравномернее работа, тем более качается голос. Но объяснения этих феноменов в человеческом голосе не дает и Малютин.

Проф. Тренделенбург⁹² высказывается по отношению к вибрации и тремолированию человеческого голоса в следующих выражениях:

„Вибрация певческого голоса (Gesangvibratio) в собственном смысле слова кажется мне связанной больше с колебаниями силы звука, нежели с колебаниями высотности звука. Сплошные изменения высоты звука должны быть обозначены как тремолирование, которое, как известно, весьма отрицательно отражается на пении“.

Если вопрос о вибрации голоса представляет собою преимущественно теоретический интерес, то изучение тремолирования голоса чрезвычайно важно и в практическом отношении.

Тremoлирование голоса представляет собою чрезвычайно распространенное явление, часто поражающее и выводящее из строя прекрасный голосовой материал.

Вокальные педагоги не склонны относить тремолирование к болезням голосового аппарата, считая его за одно из явлений, часто сопровождающих неправильную постановку голоса.

По мнению большинства педагогов, тремолирование голоса является результатом неправильного дыхания. Поэтому они пытаются путем исправления дыхания изжить у учащихся этот дефект голоса. Опыт, однако, показывает, что положительных результатов в этом смысле педагоги достигают не столь часто. В тех же случаях, когда наблюдается улучшение или даже полное исчезновение тремолирования, результат часто оказывается недостаточно стойким. У певцов, обнаруживающих тенденцию к тремолированию голоса, нередко наблюдаются его рецидивы.

Для выяснения происхождения вибрации и тремолирования голоса надо было создать рабочую гипотезу, которая могла бы объяснить наличие в голосе пульсирующих толчков, характеризующих эти явления в голосе певца.

Если не считать сердечной деятельности, происходящей в определенном ритме, ни одна функция нашего организма при здоровом, его состоянии не сопровождается явно видимыми (или слышимыми) периодическими толчками или колебательными движениями. И только в

⁹¹ Проф. Е. Н. Малютин, Стробоскопия в фонииатрии и вокальной педагогике, «Русская клиника», 1930, №№ 73, 74.

⁹² Prof. W. Trendelenburg, Die Natürlichen Grundlagen der Kunst der Streichinstrumentenspieler, Berlin, 1925, S. 123.

голосе, и именно при пении, когда гортань производит звуки определенной высоты, совершенно ясно выступают колебательные или дрожательные движения звука, совершающиеся с определенной ритмической последовательностью.

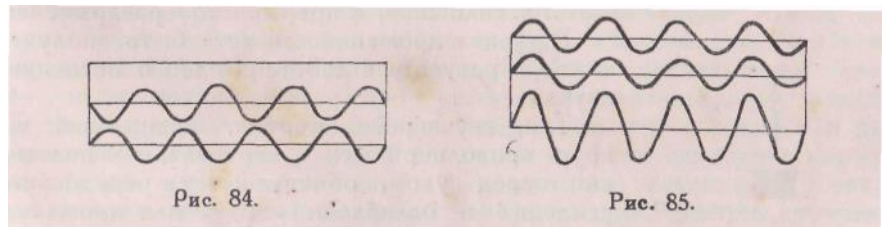
Только иногда вибрация голоса сопровождается синхронными с нею колебательными движениями гортани и даже подбородка, которые могут быть обнаружены либо глазом, либо пальпацией (ощупыванием) передней поверхности шеи или дна ротовой полости. Не менее часто, однако, вибрация голоса не сопровождается никакими явно выступающими колебательными движениями органов голосообразования.

В таком случае вибрация голоса (или, по крайней мере, некоторые ее формы) может быть рассматриваема как чисто акустический момент.

Для возможности такого допущения в акустике имеется явление, вполне сходное по своему характеру с вибрацией (тремолированием) голоса, именно так называемое дрожание звука. Явление дрожания может иметь различное механико-акустическое происхождение. В наиболее чистом виде явления дрожания выступают как результат так называемой интерференции, имеющей место при одновременном звучании двух незначительно различающихся по высоте звуков, взаимное действие которых выражается в периодическом усилении или ослаблении их друг другом.

Интерференция — противодействие, т.е. совпадение разноименных состояний воздушных частиц звуковой массы, происходит в тех случаях, когда, как это видно из рис. 84, две волны встречаются различными фазами.

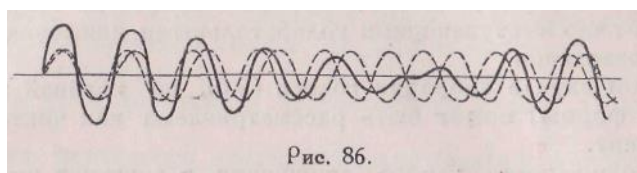
Фазой называется то положение волны, которое берется как исходный ее пункт. Так как исходным пунктом может быть выбрана



любая точка волны, то количество фаз безгранично. В случаях полного расхождения фаз, происходит уничтожение звука. Когда же происходит совпадение фаз, в сумме получается увеличение амплитуды, и звук, следовательно, усиливается (рис. 85).

В результате сложения двух волн получается третья волна, как сумма двух волн.

Интерференция содействия и противодействия возможна в полном виде при разнице фаз на целую волну или на четное число целых волн. При отсутствии указанных отношений как нейтрализация, так и усиление движений, воздушных частиц, а, следовательно, и звуковой эффект, достигают лишь частичных результатов: вместо уничтожения звука наблюдается некоторое ослабление его, вместо пометного усиления — только слабое.

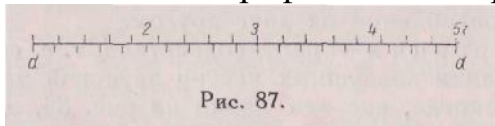


Последний случай изображен на рис. 86, из которого видно, что при совпадении одноименных фаз

получается результирующая кривая, показывающая увеличение амплитуды, т.е. усиление звука; наоборот, при расхождении фаз — уничтожение амплитуды, т.е. уничтожение звука. Части кривой между указанными положениями обнаруживают постепенное увеличение амплитуды от нуля до максимума или такое же постепенное уменьшение от максимума до нуля.

Образуемые вследствие интерференции периодические прерывания звука создают впечатление дрожания, в которых моменты положительной интерференции называются „биениями“.

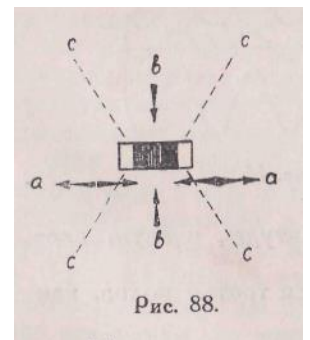
Рис. 87 графически изображает звук с 18 и 20 колебаниями.



Совпадение происходит в 10 - 11 точках (3) и в конце (первое *a* — начало созвучия); число биений равно $20 - 18 = 2$.

Барабанная перепонка испытывает чередование усиления и ослабления (уничтожения) звука и сообщает его кортиевым волокнам, которые, таким образом, то пребывают в состоянии покоя, то совершают сильные колебания. В связи с этим слуховой нерв получает не сплошное, а прерывистое раздражение. Эффект дрожания может быть получен также в результате действия одного источника звука.

Так, звучащий камертон, вращаемый вокруг продольной оси в вертикальном положении перед ухом, обнаруживает чередование усиления и ослаблений звука или дрожания, являющихся следствием поочередной периодичности установки звука, по отношению к уху положениями то нормального звучания, то беззвучия (как результат интерференции) (рис. 88).



Последнее имеет место в положениях *cccc*, в которых встречаются волны *a* и *b*, разнящиеся на половину времени колебания. В этом примере дрожания звука, исходящего из одного источника, обе ветви камертона в своем взаимном действии вызывают две системы волн, приходящих в определенных местах пространства в отношении отрицательной интерференции. Последняя уничтожается, если на одну из ветвей камертона, не прерывая его колебаний, надеть цилиндр, изолирующий действие этой ветви на воздушную массу. В этом случае звук появляется и в положении *cccc* камертона.

Явление, подобное дрожаниям звука или биениям, можно получить также путем периодического изменения силы звучания одного источника звука. Так, если звучащему камертону сообщить периодический ряд толчков или вращать перед ним пластинку с рядом отверстий, расположенных на равных расстояниях друг от друга, то получится дрожание звука как следствие периодического изменения силы звучания. В первом случае это имеет место в виду сопротивления, оказываемого воздухом камертону при толчке, благодаря чему его колебания производятся с уменьшенной амплитудой, тогда как при отсутствии толчка они протекают нормально. Во втором случае то же достигается путем периодической установки препятствий для прохождения звука в виде междырчатых частей

вращающейся пластинки. В обоих случаях изменение амплитуды колебания, воспринимаемого звука происходит не внезапно, а постепенно, соответственно динамике толчка и процессу передвижения пластинки.

Наконец, явление дрожания в одном звуке возникает также как следствие периодического изменения его высоты на незначительную величину в ту или иную сторону. В этом случае осуществляются необходимые предпосылки для явления дрожания в том его виде, которое может быть отнесено к одновременному звучанию двух незначительно разнящихся по высоте звуков, так же как и к периодическому изменению интенсивности звучания или прерыванию одного звука.

Анализ перечисленных примеров акустических процессов, дающих эффект дрожания звука, показывает, что за исключением первого, т.е. совместного звучания двух не совсем точно настроенных источников звука, все остальные к явлению вибрации голоса неприменимы. При звукообразовании в человеческом голосе нет ни периодических прерываний звука каким-либо препятствием (если не считать вибраций голосовых связок, устанавливающих высоту звука), ни обязательных дрожательных движений гортани или дыхательного аппарата, которые могли бы вызвать периодическое его ослабление и усиление. Таким образом, путем исключения приходится остановиться на мысли об интерференции, дающей дрожания или биения звука, тем более что сама механика звукообразования в человеческом голосе дает основание считать именно интерференцию источником вибрации голоса.

В голосовом аппарате, как известно, звук является результатом колебаний голосовых связок, периодически прерывающих воздушную струю (аналогично язычкам язычковых духовых инструментов).

В отношении процесса образования звука в язычковых духовых инструментах Гельмгольц считает, что „колеблющийся язычок имеет слишком малую поверхность для того, чтобы иметь возможность сообщить воздуху достаточное количество звукового движения”.

Наблюдая колебания язычка духовой трубы при помощи микроскопа по способу Лиссажу, Гельмгольц нашел, что язычок производит правильные простые колебания. Такой язычок мог бы передать воздуху один только простой тон, а не сложный звук, если бы возбуждаемый звук происходил действительно непосредственно от колебаний язычка. В духовых инструментах звук получается, как в сирене, в результате попеременного открывания и закрывания канала, посредством периодических толчков воздуха. Высота и тембр устанавливаются звучащим объемом воздуха, ограниченным корпусом или надставной трубкой инструмента.

Не то мы имеем в голосовом аппарате.

Не говоря уже о высоте звука, которая устанавливается исключительно голосовыми связками (надставная трубка никакой роли в данном случае не играет), и самый тембр звука образуется, главным образом, голосовыми связками.

Далее, исследования Эртеля⁹³ показали на голосовых связках при фонации наличие узловых линий, а Музехольд⁹⁴, Шписс, Панканчелли-Кальчия и Гайман⁹⁵ обнаружили, кроме того, еще второстепенные колебания голосовых связок. Следовательно, голосовые связки дают не простые, как язычки духовых инструментов, а сложные колебания, в результате которых получается не тон, а сложный звук (чем, между прочим, с полной очевидностью утверждается решающее значение самих голосовых связок для тембра звука и вообще подчеркивается особенность их работы при голосообразовании). Таким образом, есть основание допустить, что, кроме функции периодического прерывания воздушной струи (как это имеет место в сирене), дающего основную звуковую массу, голосовые связки сообщают еще звуковому движению некоторые элементы звучания, являющиеся уже непосредственным результатом собственных их сложных (а не простых, как в духовых инструментах) колебаний.

Звук человеческого голоса в таком случае будет представлять собою сумму двух элементов – основной массы звука, полученной от прерывания воздушной струи смыкающимися и размыкающимися голосовыми связками (сирена), и присоединяющихся к ней звуковых элементов, которые являются результатом колебаний воздуха, создаваемых вибрацией самих голосовых связок.

Эти сложные (а не простые, как колебания язычка в язычковых духовых инструментах) колебания голосовых связок и могут придавать звуку голоса характерные особенности его тембра, как бы накладывая свой оттенок (отпечаток) на звуковую массу, полученную в результате периодических прерываний воздуха колеблющимися голосовыми связками.

Но, для того чтобы совместное звучание двух вибрирующих тел дало непрерывное (без биений) течение звука, необходимо соблюдение основного условия: они должны быть абсолютно одинаково настроены, т.е. давать абсолютно одинаковое количество колебаний в определенный отрезок времени. При малейшем несоблюдении этого условия должна неизбежно появиться интерференция, а в ее результате — дрожания или биения.

Можно ли допустить в голосовом аппарате наличие условий, при которых осуществлялась бы возможность полной синхронности колебаний двух одновременно звучащих тел, в данном случае — голосовых связок?

Уже давно установлено, что все органы нашего тела обнаруживают обычно некоторую асимметрию.

Все функции наших органов – зрение, слух, осязание и т.д.— неодинаковы справа и слева. Нет оснований допустить исключение в данном случае для голосовых связок.

⁹³ Oerte1, Das Laryngostroboscop und die laryngo-stroboscopische Untersuchungen, „Arch. f. Laryngologie“, B. III, 1895.

⁹⁴ A. Musehold, „Stroboscopische u. photograplüsche Studien über die Stellung der Stimmlippen im Brust u. Falsett-Register. „Arch. f. Laryngologie“, Bd. VII, 1498.

⁹⁵ Heymann Otto, Die Stroboscopie im Dienste der Laryngoscopie, „Archiv für Ohren u s. w.“. 1933.

Внимательное рассмотрение гортани в большинстве случаев обнаруживает асимметрию в ее строении в целом, а в частности — неодинаковые размеры голосовых связок в смысле их длины и ширины.

А priori надо допустить известную асимметрию также в толщине правой и левой голосовых связок и во внутреннем их строении, говоря в общем, во всей массе голосовых связок, которые при одном импульсе, исходящем из центральной нервной системы, все же должны обнаружить некоторую разницу в количестве колебаний (как результат не абсолютно одинаковой их массы или вследствие каких-либо иных причин, вызывающих асимметрию голосовых связок).

Если принять во внимание строгость акустического закона совместного звучания двух тел, — закона, по которому отставание одного из них хотя бы на одно колебание в секунду уже дает одно биение, или дрожание, в секунду, при разнице в 2 колебания — 2 биения, в 3 колебания — 3 биения и т.д., — то станет ясным, что одновременное звучание двух не абсолютно симметричных связок должно дать дрожание звука, что в голосе может получить свое выражение в виде физиологической вибрации.

Таким образом, феномен вибрации может с известной степенью вероятности получить (теоретически) свое физиолого-акустическое объяснение, хотя и построенное на гипотезе. Правдоподобность такой гипотезы подтверждается тем фактом, что в разговорной речи, при которой производимые звуки не имеют определенной высоты, вибрация голоса не обнаруживается.

В целях объективной проверки основательности выдвинутой мною гипотезы о физиолого-акустической природе вибрации и тремолирования голоса, я прибег к стробоскопическому методу исследования, причем я учел следующее.

Если рассматривать в стробоскоп одновременно два вибрирующих тела, незначительно разнящихся между собою по количеству колебаний, то, в то время как одно из них будет казаться совершенно неподвижным, другое покажется медленнодвигающимся, и, наоборот, если одно тело будет казаться медленно колеблющимся, другое может казаться стоящим в полной неподвижности. Последнее будет иметь место в том случае, когда количество перерывов света в стробоскопическом диске окажется абсолютно совпавшим с количеством колебаний второго вибрирующего тела. Того же самого мы, исходя из теоретических соображений, в праве были бы ожидать при стробоскопическом наблюдении голосовых связок, если бы они на самом деле колебались не в абсолютно одинаковом периоде, т.е. при физиологической вибрации, обусловленной этим именно обстоятельством, и уже тем более при патологическом тремолировании голоса, где колебательные пульсации звука выступают особенно рельефно.

И я, в самом деле, не ошибся: стробоскопическая картина колебаний голосовых связок это подтвердила.

Произведенный мной ряд стробоскопических исследований гортани певцов с естественной вибрацией голоса и с тремолирующими голосами дал следующие результаты.

Попытка стробоскопически установить неравномерную работу голосовых связок при естественной физиологической вибрации голоса успехом не увенчалась или, вернее, только частично удалась. Если можно было заметить не вполне одинаковую работу голосовых связок, говоря точнее, удавалось лишь уловить, что в моменты открывания и закрывания голосовой щели голосовые связки представлялись не вполне симметричными, то установить точно, имеет ли здесь место отставание одной из связок и которой именно, — было невозможно. Глаз не успевает охватить все движение связок в целом, улавливая лишь отдельные его фазы.

Более определенных результатов мне удалось добиться при исследовании певцов с тремолирующими голосами: здесь совершенно четко обнаруживалась разница между колебаниями одной и другой голосовой связки.

Особенно четко выступила картина асинхронности колебаний голосовых связок у певцов, у которых, помимо тремолирования звука, на голосовых связках были узелки. Наличие узелков давало возможность фиксировать на них все внимание, следить за их движениями и по этим движениям судить о колебаниях голосовых связок. Перестраивая стробоскоп, можно было добиться картины неподвижного стояния лишь одного узелка; другой же в этот момент продолжал совершать периодические движения. При изменении скорости движения стробоскопического диска удавалось добиться картины неподвижности другого узелка, но тогда в движении оказывался первый.

Это служило несомненным доказательством того, что движения обоих узелков (следовательно, и голосовых связок) совершаются несинхронно: одна из связок отстает в движениях.

Когда при издавании певцом звука я производил фарадизацию его гортани, можно было заметить некоторое изменение характера тремолирования голоса, начинавшего походить скорее на обычную вибрацию, нежели на тремолирование. Таким образом, становилось очевидным, что при тремолировании голоса связки колеблются не в одном периоде; что тремолирование голоса может явиться, между прочим, результатом неодинакового напряжения или натяжения голосовых связок, которое выравнивается под действием фарадического тока, благодаря чему тремолирование меняет свой характер, приближаясь по своему акустическому эффекту к дрожанию звука при физиологической вибрации голоса. И, наконец, подтверждалась мысль о том, что тремолирование голоса (как, по-видимому, и вибрация звука) есть не что иное, как биения или дрожания звука, являющиеся результатом асинхронности колебаний голосовых связок, иначе говоря, следствием интерференции звука.

Между прочим, результат моих исследований дает основание смотреть на тремолирование голоса как на настоящее функциональное заболевание

голосового аппарата, требующее специального лечения, а не только как на один из дефектов голоса, вызываемых неправильной постановкой голоса. Поэтому лечение этого голосового дефекта, или, вернее, болезни голоса, должно быть скорее отнесено к компетенции врача, нежели вокального педагога.

Если преподавателям пения в некоторых случаях удастся путем голосовых упражнений достигнуть положительных результатов в смысле уменьшения тремолирования голоса и даже полного его исчезновения, то это, надо полагать, относится скорее к некоторым наиболее легким формам тремолирования. С другой стороны, этот факт несколько не противоречит тому, чтобы считать тремолирование голоса за настоящую болезнь голосового аппарата: из литературы и наблюдений известно, что многие функциональные болезни голоса излечиваются благодаря правильной постановке голоса и рациональным упражнениям, так же как и то, что большое количество функциональных болезней голоса является результатом неправильного пения или нерационального метода обучения пению.

Отмечу кстати, что педагоги нередко пытаются изменить у учащихся характер физиологической вибрации голоса; результаты, однако, в большинстве случаев получаются отрицательные. Присущую каждому голосу физиологическую вибрацию голоса изменить не удастся, но уже сама работа в этом направлении, являясь насилием над голосом, очень вредно отражается на всем его звучании.

Некоторым доказательством, хотя и косвенным, основательности выдвигаемой мной гипотезы могут служить результаты стробоскопических исследований Малютина, произведенных им над учащимися Московской консерватории (правда, требующих еще расшифровки и, в связи с этим, особого толкования). Он наблюдал у большого количества певцов, а у начинающих – как общее явление, неравномерную работу голосовых связок: левая связка при фонации работает слабее, чем правая; наоборот, у левшей – левая связка в большинстве случаев работает более энергично, чем правая. Вздутие связок, сопровождающее фонацию, не равномерно и не синхронично на обеих связках.

Все эти наблюдения сделаны Малютиным над совершенно здоровыми певцами. Из 100 исследованных им певцов у 43 была обнаружена неравномерная работа голосовых связок⁹⁶. Малютин склонен объяснить неравномерную работу связок у совершенно здоровых певцов либо разницей в анатомическом расположении правого и левого возвратного нерва, дающих двигательные волокна к мышцам голосовых связок, либо большим развитием левого полушария мозга. Какое бы из приведенных предположений (мое или Малютина) ни оказалось более правильным, факт неравномерной работы голосовых связок дает основание считать выдвигаемую мной гипотезу о физиолого-акустической сущности вибрации имеющей под собой почву.

⁹⁶ По утверждению Малютина, уже давно замечено, что правая связка бывает шире левой. Более слабая работа левой связки у 30% исследованных глухонемых была замечена Бруннером.

Если тремолирование и вибрация голоса представляют собою разновидность одного и того же акустического явления, то чрезвычайно интересным является вопрос о причинах их различной оценки нашим слухом. Некоторые указания Гельмгольца, а в последнее время и других авторов — Бартоломью, Ржевкина, Вольф, Стенли, Сетте и др., касающиеся значения для слуха частоты дрожания звука, могут, пожалуй, быть применены для суждения в данном вопросе.

Сущность приятного воздействия дрожания звука на человеческий слух базируется, очевидно, на физиологическом значении прерывистого раздражения: в противоположность непрерывному раздражению, интенсивно утомляющему орган восприятия и тем самым притупляющему его дальнейшую восприимчивость, — прерывистое производит более сильное действие в виду возможного (в момент перерыва) восстановления затраченной энергии.

„Когда частота дрожаний становится значительной и ухо не успевает следить за каждым из них в отдельности, звук становится неприятным, давая пронзительную и резкую грубость" (Гельмгольц). В применении к вибрации голоса, на основании вышеизложенного, может получить объяснение неприятное для уха звучание голосов с очень мелкой вибрацией (горошек), так называемых „козлиных" голосов.

Но и слишком медленные дрожания тоже неприятны, так как дают „более шероховатый вид грубости" (Гельмгольц).

Тремолирование голоса совершается обычно в более медленном, нежели вибрация, темпе, и в этом, может быть, лежит одна из причин неприятного действия тремолирующего голоса на слух.

Но тремолирование от вибрации голоса отличается не только количественно, но и качественно. При тремолировании переход от одной пульсации к другой происходит без той постепенности и мягкости, которая имеется при вибрации, совершаясь резко, толчкообразно: звук не дрожит, а качается.

Вопрос о моментах, которыми обусловливается это явление, как и весь вопрос о тремолировании и вибрации голоса, требует дальнейшего глубокого изучения.⁹⁷

⁹⁷ И. И. Левидов, К вопросу о механоакустической природе вибрации и тремолирования голоса. Доклад в Ленинградском отоларингологическом обществе в 1931 году.

ГЛАВА XI ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ГОЛОСА

Как известно, голоса певцов разделяются: **мужские** — на *бас, баритон и тенор* и **женские** — на *контральто, меццо-сопрано и сопрано*. Эти основные голоса, в свою очередь, подразделяются: бас — на низкий или глубокий (бас профундо) и высокий (бас кантанте); баритон — на драматический и лирический; тенор — на драматический, меццо-характерный (средний), или лирико-драматический, и лирический; меццо-сопрано — на высокое и низкое; сопрано — на драматическое, лирико-драматическое (среднее), лирическое и лирико-колоратурное.

Однако в практике вокальной педагогики сплошь и рядом встречаются голоса, характер которых выступает недостаточно четко и которые поэтому с трудом поддаются определению, т.е. отнесению к той или иной категории.

Так, например, имеются голоса неопределенные, в которых недостаточно ярко выступают черты, характеризующие тот или иной основной тип голоса.

Далее, встречаются смешанные голоса, заключающие в себе черты как бы двух смежных голосов, например, тембр, имеющий в себе нечто и от тенора и от баритона, или голоса с ясно выраженным характером (тембром), но с недостаточным для данного типа голоса диапазоном; это так называемые короткие голоса, например, „тенор без верхов“, „бас без низов“, „короткое сопрано“ и т.п. Или же встречается такая форма голоса: при общем колорите голоса, близком к меццо-сопрано, верхние ноты приближаются по своей тембровой окраске к драматическому сопрано и т.д. Наконец, встречаются еще такие голоса, которые можно было бы назвать

универсальными, так как и по объему (диапазону) и по тембру они могут быть отнесены к разным типам голосов они с одинаковым приблизительно успехом подходят для исполнения произведений, предназначенных как для одного (более низкого, например, меццо-сопрано), так и для другого (смежного, более высокого, например, драматического сопрано) голоса.

Голоса, характер которых с трудом поддается определению, нередко представляют собою для педагога большие затруднения, так как он долго не может решить, в каком плане работать над тем или иным голосом: вести ли его, например, как меццо-сопрано или как драматическое сопрано, как баритон или как тенор и т.д.

В особо затруднительных случаях, когда вокальные педагоги окончательно затрудняются решить, с какого рода голосом приходится в том или ином случае иметь дело, они (а иногда и сами учащиеся) обращаются к врачам-ларингологам (фониатрам) с просьбой поставить диагноз голоса учащегося, т.е. определить по голосовым связкам или по каким-либо иным объективным признакам характер голоса ученика.

Учащимися при этом чаще всего руководит простое любопытство. Но нередко обращения певцов к врачу в тех случаях, когда у них возникают сомнения в правильности определения их голоса преподавателем, когда тесситура, в которой педагог заставляет их петь, является трудной, непосильной, когда голос начинает заметно портиться или, наконец, когда в голосе начинают обнаруживаться те или иные болезненные явления.

Возникает вопрос, может ли врач быть полезен в определении голоса певца; можно ли на основании объективных признаков (например, анатомического устройства голосовых связок и пр.) поставить определенный диагноз голоса, т.е. настолько точно определить его характер, чтобы педагог и учащийся могли из этой диагностики сделать практические выводы.

Ответ на этот вопрос может быть только один — отрицательный. Врач не может, а главное — не должен брать на себя решения этого вопроса — и вот на каком основании. Врач видит только поверхность голосовых связок, их длину и ширину, но не может ни знать, ни учесть их толщины и внутреннего строения, между тем эти моменты имеют, несомненно, для характера голоса решающее значение (если оставить в стороне вопрос, где определяется тембр вокального голоса: в центре ли, т.е. в головном мозгу, или в периферическом аппарате — гортани (голосовых связках)).

Хотя принято считать, что более низким голосам соответствуют более длинные и широкие связки, но, как доказано рядом исследований, из этого „правила“ существует масса исключений.

Относительно зависимости тембра голоса (характер голоса определяется главным образом по тембру) от формы твердого неба и возможности по ней ставить диагноз голоса нужно сказать, что Малютин,⁹⁸ предположивший наличие этой зависимости, подходит к вопросу крайне

⁹⁸ Малютин, Значение формы твердого неба как важной составной части резонатора при пении, „Мед. обозрение“, май 1908 г.

осторожно; он подчеркивает, что исключения из замеченного им явления многочисленны.

Формула для определения голосов, предложенная д-ром Эрбштейном, как формула неубедительная, научно недостаточно обоснованная и на практике себя не оправдавшая, вызвала справедливые возражения со стороны большинства врачей-фониатров.

Ряд исследователей (Мандль, Ленно Броун, Морель-Макензи) не считают вид голосовых связок характерным для того или иного типа голоса.

Другие авторы (Гугенгейм, Лермое, Краузе), хотя и полагают, что каждый тип голоса имеет некоторые присущие ему объективные признаки, все же признают, что эти признаки, во всяком случае, недостаточны для суждения по ним о характере голоса.

Последнее тем более убедительно, что среди певцов часто имеют место случаи перехода одного голоса в другой (например, из баритона в тенор, из меццо-сопрано — в драматическое сопрано и т.д.). Нередки также случаи, когда артисты „переставляют" свой голос. Так было, например, со знаменитым Броджи, певшим баритоном в течение 15 лет; переставив свой голос, он пропел с неменьшим успехом еще 15 лет в качестве тенора.

В процессе же обучения случаи перемены характера голоса (переход из баритона в тенор, из меццо-сопрано – в сопрано и т.д.) представляют собою обычное явление.

Переход одного голоса в другой может явиться результатом планомерной работы над голосом, при которой вырабатываются новые навыки, напряжения и установки органов голосового аппарата, в значительной степени изменяющие характер голоса. Так, наблюдаются случаи, когда учащийся, несколько лет певший у одного преподавателя, например, тенором, при занятиях с другим начинает петь баритоном или наоборот.

Возможно и такое допущение: подобно тому, как в руках виртуоза скрипка „обыгрывается", т.е. приобретает особые тембровые свойства, так и у певцов, в результате правильной, систематической работы над голосом, могут происходить тонкие изменения в структуре органов голосового аппарата (главным образом голосовых связок), влияющие на тембр, вплоть до полной перемены характера звука, так же как и на диапазон голоса.

Как выше было отмечено, педагоги обращаются к врачу именно в особенно затруднительных случаях, когда требуется „ультратонкая" диагностика голоса, для которой педагог считает недостаточным даже свой опытный, тонко развитый слух.

Совершенно понятно, что в таких случаях принимать во внимание сравнительно грубый врачебный диагноз нет никаких оснований, и обращение вокалистов к врачам надо объяснить только известным авторитетом, которым последние пользуются в глазах педагогов и учащихся.

Если бы вокалисты при решении вопроса о характере голоса ставили во главу угла „диагностику" врача, то они стали бы на опасный путь, грозящий роковыми для певца последствиями.

На не менее опасный путь стал бы врач-фониатр, если бы он стал настаивать на практическом значении оценки характера голоса на основании так называемых „объективных данных" (длины и ширины голосовых связок, размера гортани, величины колец трахей, объема грудной клетки и т. п.).

Практика отмечает неоднократные случаи гибели прекрасных от природы голосов, имевшие своей основной причиной, я бы сказал, непростительно легкомысленное (чтобы не сказать больше) отношение врачей к „объективной" диагностике голоса.

В тех же, правда, редких случаях, когда характер голоса в процессе работы над ним никак не поддается точному определению, врач может все же попытаться выяснить, к какому типу вернее было бы отнести тот или иной голос. Для этого надо наблюдать состояние гортани после исполнения певцом произведений с различной тесситурой. Я прибегаю в таких случаях к следующему способу: певец в течение 1/2 часа поет сначала вещи высокой тесситуры, а затем в другой раз – произведения с более низкой тесситурой. Если при внимательном осмотре гортани удастся констатировать значительную разницу в окраске голосовых связок после пения на той или другой тесситуре, то это дает некоторый, но ни в каком случае не решающий, материал для приблизительного суждения о характере голоса: тесситура, после которой гиперемия голосовых связок не выходит за пределы физиологической нормы, и является, по-видимому, более естественной для данного голоса. Во многих случаях, когда результаты такой пробы оказывались недостаточными, мне эту пробу приходилось несколько раз повторять, но в конце концов, в большинстве случаев, все же удавалось получать некоторые (повторяю, во всяком случае не решающие) данные для суждения о естественном, природном, характере голоса певца.

В последнее время я с успехом стал применять, в целях выяснения истинной природы голоса у молодых вокалистов метод заглушения.

Метод этот заключается в том, что больного заглушают посредством какого-либо прибора, издающего треск (наиболее примитивный аппарат — так называемая „трещотка Барани") и заставляют его в это время громко читать или считать. Нередко больные, даже много лет страдавшие различными функциональными расстройствами голоса (например, полной афонией — безгласием или дисфонией — разными формами хрипоты, осиплости, гнусавостью и т.д.), будучи заглушены, вдруг начинают говорить совершенно чистым и ясным голосом.

Если до заглушения такие больные показывали при ларингоскопии и стробоскопии ненормальную работу истинных голосовых связок (например, судорожное их сокращение, неравномерные или вялые колебания обеих голосовых связок), плохое их смыкание (наличие щели между связками при фонации), вовлечение в работу ложных голосовых связок, которые при здоровом состоянии голосового аппарата в акте фонации участия не принимают, то после заглушения, параллельно с восстановлением голосовой функции, работа гортани принимает совершенно нормальный характер.

Из историй болезни такого рода больных обычно выясняется, что они недавно, а в некоторых случаях даже много времени тому назад, перенесли то или иное острое заболевание гортани или глотки.

Описанная метаморфоза в голосе больного и в работе голосового аппарата, появляющаяся в результате заглушения, может быть объяснена следующим образом.

Испытывая боль в гортани при остром заболевании этих органов, больной обычно подсознательно щадит эти органы („защитная функция“) и потому в речи приспособливает свой

голосовой аппарат таким образом, чтобы болевые ощущения были возможно менее интенсивны. При этом в работу голосового аппарата включаются не те мышечные группы и не те напряжения, которые воспитывались у него в течение ряда лет и давали нормальное звучание голоса, а новые, уже неестественные, неправильные, искусственно созданные. Проходит некоторое время, и у больного начинает уже развиваться привычка говорить не обычным, нормальным голосом, а иным, неестественным. Параллельно расстраивается иннервация голосового аппарата, и в результате — налицо стойкое его заболевание.

При заглушении, когда больной не слышит своего голоса и, следовательно, лишен возможности контролировать его, новая условно-рефлекторная цепь, патологическая (ненормальная), возникшая в результате болезни, разрывается, и на ее место становятся старые рефлексы (привычки), которые были у него до возникновения болезни, когда голосовой аппарат был здоров и звучал совершенно нормально.

Так как у больных через некоторое время после первого сеанса заглушения обычно обнаруживается тенденция возвращаться к ненормальному использованию голосового аппарата, в результате чего в нем опять появляются болезненные явления, то больным приходится через определенные промежутки давать повторные порции заглушения — до тех пор, пока голос окончательно и стойко не вернется к норме, к своему здоровому, естественному звучанию.

Бывают случаи, когда патологические рефлексы, заместившие нормальные, долго не поддаются выправлению, — тогда приходится упорно и длительно лечить больных заглушением, чтобы вернуть им нормальное функционирование голосового аппарата.

Метод заглушения был применен мной в целях выяснения истинной природы звука у начинающих обучаться пению в следующем виде.

Я совместно с вокальными педагогами прослушивал ряд их учеников — молодых певцов, имеющих в голосе тот или иной дефект, например, сильно выраженный горловой оттенок звука, резкий или зажатый звук, ограниченный верхний диапазон голоса и т.п., а затем заглушал их. Нередко оказывалось, что под влиянием заглушения из звука либо совершенно исчезал неприятный горловой оттенок, портивший тембр, либо звук становился значительно менее напряженным, появлялись верхние ноты, являвшиеся для молодого вокалиста „камнем преткновения“, зажатый звук

делался заметно более свободным, а резкий характер голоса заменялся более мягким и т.п.

По аналогии с действием заглушения на больных с функциональным расстройством голосового аппарата, я рисую себе эффект от применения этого метода на вокалистах следующим образом.

Молодой певец в результате неправильного пения, неумения использовать свой голосовой материал приобрел дурную манеру звукоизвлечения, привил себе ряд вредных вокально-технических навыков, сильно засоривших его голос. Однако его ухо уже привыкло к такому характеру голоса. Певец сам себя имитирует. Если такому певцу сказать, например, что он „поет горлом“, „зажимает звук“ и т.п., что это не его настоящий природный тембр, а испорченный дурными привычками, — он не поверит и будет утверждать, что такой характер звучания является именно его естественным звуком, мало того — что такое звучание голоса ему нравится.

При заглушении певца его голос, освободившись в большей степени от тех „наносов“, которые наслоились на звуке в период самостоятельного пения или в результате неудачной работы у педагога, выявляется в более натуральном своем виде, как в смысле тембра, так и в отношении диапазона.

Так, нередко выясняется, что певец, будто бы имеющий ограниченный диапазон голоса, на самом деле обладает необходимыми верхними нотами, а самый звук, казавшийся, например, широким, близким к баритону, начинает звучать скорее как тенор. Ограничение диапазона могло в таком случае явиться либо результатом некоторого, присущего многим певцам, страха перед верхними нотами, либо следствием неправильного формирования звука (гласных), который певец привык слишком „густить“, что, как известно, сильно тормозит выработку высоких нот. Так или иначе, в момент заглушения голос певца, не контролируемый и, следовательно, не корригируемый слухом, направляется по своему естественному руслу, а это может дать педагогу (и врачу-фониатру) некоторый материал для суждения об истинном характере голоса певца. Все же надо сказать, что окончательное суждение об истинной природе голоса ученика педагог может иметь лишь в самом процессе работы над голосом. Вообще с определением типа голоса спешить не надо: правильное, осторожное ведение его, индивидуальные особенности голоса и время сами решат этот вопрос и в большинстве случаев решают его правильно. Надо еще добавить в заключение, что бывают и такие голоса, характер которых так до конца и остается невыясненным, вернее сказать — голоса, навсегда остающиеся неопределенными, смешанными, „короткими“ или, наоборот, «универсальными». Такова, очевидно, их природа.

ГЛАВА XII БОЛЕЗНИ ГОЛОСА У ПЕВЦОВ

Зависимость между пением (и в частности между постановкой голоса) и болезнями голосового аппарата у певцов с несомненностью устанавливается тем фактом, что обучающиеся пению гораздо чаще подвергаются заболеваниям голоса, нежели законченные певцы. Имгофер констатирует, что количество болезней голоса у обучающихся пению в 4 раза больше, нежели у опытных певцов.

Необычайную частоту болезней голоса у молодежи, подготавливающейся к профессиональной деятельности певца, мог установить и я на основании личного многолетнего опыта⁹⁹.

Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что многие молодые певцы с первых же шагов обучения становятся постоянными посетителями фonoтерапевтического кабинета. У них нередко приходится констатировать стойкие изменения и заболевания голосового аппарата как функциональные, так и органические, — от значительно выраженных катаров глотки, носа и гортани до вполне сформировавшихся узелков и

⁹⁹ И. И. Левидов, Материалы к вопросу о профессиональных болезнях голоса, „Русская отоларингология“, 1939. Он же, Развитие голоса певца и профессиональные болезни голосового аппарата, Музгиз, 1933.

полипов на голосовых связках, утолщений их краев, изменений на задней стенке гортани и т.д. Трудно допустить, чтобы учащиеся, только недавно начавшие свою вокальную учебу, могли за короткий срок обучения нажить ту или иную болезнь голосового аппарата; очевидно, изменения в голосовом аппарате существовали у них уже и раньше. И в самом деле, из опроса больных обычно удается выяснить, что болезни эти находятся в непосредственной связи с пением, предшествовавшим началу их вокальной учебы.

Наличие стойких заболеваний голосового аппарата я очень часто мог констатировать и у фабрично-заводских рабочих, участвующих в хоровых коллективах.

Это явление приходится связать с целым рядом моментов, из которых на видном месте стоит злоупотребление голосом в хоровых и самодеятельных кружках.

Часто встречаются страдающие болезнями голоса — участники молодежных самодеятельных хоровых организаций, переживающие период мутации, который требует сугубо осторожного отношения к голосу.

Наконец, нередкими посетителями фонотерапевтического кабинета являются даже дети, учащиеся трудовых школ.

Выше мной уже было отмечено, что наиболее частой причиной заболевания голоса у детей является нерациональный голосовой режим детей: хрупкая детская гортань не в состоянии выдержать большую и неправильную нагрузку.

Участники хоровых самодеятельных коллективов, как и поющие дети, обычно не осматриваются ларингологом или фониастром со стороны состояния их голосового аппарата. Даже при поступлении в вокальные классы большинства специальных учебных заведений учащиеся далеко не во всех случаях подвергаются предварительному осмотру врача-специалиста (фониаstra).

Среди профессиональных заболеваний голоса первенствующую роль, несомненно, играет **фонастения** (или нервные, функциональные болезни голоса). Под фонастенией принято обыкновенно обозначать болезни голоса, сопровождающиеся нарушением его функций без заметных, видимых глазу, объективных изменений в голосовом аппарате.

Причины, вызывающие такого рода болезни, очень разнообразны. На первом месте стоит неправильный голосовой режим: чрезмерное пользование голосом, перенапряжение голосового аппарата как следствие неправильной постановки голоса, злоупотребление крайним верхним и нижним диапазонами голоса, пение в несоответствующей голосу tessiture, форсированное пение и т.д.

Дальнейшей причиной нервных расстройств голоса могут являться: нервные заболевания, нервные потрясения, истощение, малокровие, заболевания легких и верхнего отрезка дыхательных путей, ненормальности в области женской половой сферы, пение в менструальном периоде и, наконец, разные формы истерических заболеваний и т.п.

Функциональные расстройства голосового аппарата имеют особенное значение для певцов не только потому, что они количественно преобладают над иного рода болезнями голоса (например, заболеваниями воспалительного характера), но еще и потому, что они по самому своему существу являются крайне вредными для голоса и оказывают разрушающее действие на него.

Большой материал, прошедший через мои руки в течение 20 с лишком лет, убедил меня в том, что в ряду заболеваний голоса, наиболее распространенных среди певцов и в особенности среди обучающихся вокалистов, функциональные расстройства составляют значительное большинство.

Имгофер¹⁰⁰ характеризует фонастению как бич для певцов, как болезнь особенно тягостную, во-первых, потому что применяемые обычно в ларингологии врачебно-терапевтические мероприятия являются при ней совершенно несостоятельными, а во-вторых, и главным образом, по той причине, что самое распознавание фонастении часто представляется крайне затруднительным: ведь характерной особенностью фонастении представляется расстройство функции голоса при полном или почти полном отсутствии изменений в голосовом аппарате, которыми эти расстройства могли быть обусловлены. Это последнее обстоятельство и ставит часто врача-ларинголога в крайне затруднительное положение, в особенности в тех случаях, когда певец спрашивает у врача, можно ли ему в данный момент без ущерба для голоса продолжать свою профессиональную работу. Казалось бы, что, раз имеются жалобы певца на „неполадки" в голосе („голос не звучит", „тяжело петь", „сухость в горле" и т.д.), врач должен бы разрешать этот вопрос только в одном смысле, а именно — запретить занятия и выступления на некоторое время, так как прекращение занятий и голосовой покой ничего, кроме пользы, певцу принести не могут. Продолжение же работы при наличии жалоб певца, даже при отсутствии видимых объективных изменений в голосовом аппарате, может оказаться чреватым дурными последствиями для голоса. Неоднократно отмечаются случаи очень серьезных заболеваний голосового аппарата, ведущих к полному разрушению голоса у вокалистов, певших в больном состоянии.

С другой стороны, здесь приходится также считаться и с тем фактом, что певцы часто преувеличивают свои недуги и ощущения: им начинает казаться, что к связкам „подступает слизь", „заволакивает горло", и т.п.; они жалуются на сухость в горле или, наоборот, на излишнюю влажность, на то, что голос „не звучит", „обрывается" и т.д., причем объективных явлений в голосовом аппарате часто не обнаруживается никаких.

В тех случаях, когда врач убежден, что болезнь певца иллюзорна, его авторитетное слово, разрешение продолжать обычные вокальные занятия очень благотворно действуют на психику пациента. Мнимые болезни певца в большинстве случаев исчезают так же быстро, как и появляются.

¹⁰⁰ Имгофер, Болезни голоса певцов. Перевод М. И. Эльяссона, 1911.

При заболеваниях голоса функционального характера руководящим моментом или во всяком случае важным подспорьем для выяснения состояния голоса может явиться так называемое функциональное его исследование, т.е. всестороннее выяснение основных свойств голоса (характер звучания, регистры, диапазон, качество интонации и т.д.).

Вопрос о фонастении в настоящее время разработан достаточно широко. Выяснены основные причины происхождения этого заболевания, клиническая картина болезни и намечены наиболее рациональные способы лечения.

Обстоятельно проведенная функциональная проба голоса, выяснение основных его свойств может дать более или менее точное представление о состоянии голосового аппарата вокалиста, и настоящий момент.

Но такое исследование совершенно недоступно большинству ларингологов, так как оно требует от врача определенной музыкальности, известной подготовки в области пения, знакомства с голосом и его свойствами, с бытовыми условиями певцов, принятой среди них терминологии и пр.

Далее, такое исследование обычно совершенно неосуществимо в условиях обычной амбулаторной работы, так как для этого необходимы: специальное помещение, соответствующий музыкальный инструмент (фортепиано, фисгармония.), иногда и аккомпаниатор и т.п.

Но и самое тщательное функциональное исследование голоса, произведенное врачом-специалистом (фониатром), не всегда дает достаточно ясное представление о состоянии голоса, так как сопутствующие фонастении наиболее характерные патологические явления в голосе, каковы, например, детонирование или дистонирование, тремолирование звука, изменение тембра голоса, „тяжелое" пение, тусклость отдельных регистров голоса или тонов, дрожание гортани, надгортанника, мягкого неба, нижней челюсти, языка, губ и т.д.,— рельефно выступают лишь в случаях далеко зашедшей фонастении. Но при этих условиях больные даже и при желании петь уже не могут, а сами вокальные педагоги, из которых многие не склонны советоваться с врачом, вынуждены направлять своих учеников к ларингологу (фониатру).

Отмечу, между прочим, что некоторые вокальные педагоги ошибочно полагают, что, направляя к врачу-ларингологу своих учеников, жалующихся на недомогания в голосе и затруднения при пении, они тем самым расписываются в неумении преподавать пение, так как существует взгляд, будто бы большинство заболеваний голосового аппарата у певцов является прямым результатом неправильной постановки голоса. При этом, однако, упускается из виду, что (не говоря уже о большом проценте заболеваний чисто воспалительного, простудного, характера) причины болезней голоса у обучающихся пению чрезвычайно разнообразны. Кроме того, заболевания эти не менее часто являются результатом неразумного обращения с голосом со стороны самих учащихся и могут вовсе не зависеть от системы преподавания пения.

Практика врачей, лечащих певцов, показывает, что число больных с значительно выраженными формами фонастении, сопровождающимися явно болезненными изменениями в голосе, не так уж велико. Большой процент обращающихся за помощью к врачам составляют больные, у которых функциональные расстройства голоса выражены настолько еще слабо, что, не говоря уже об отсутствии каких-либо заметных патологических явлений в верхних дыхательных путях, эти расстройства не могут быть обнаружены даже при самом тщательном функциональном исследовании голоса.

Такая форма расстройств голоса, чрезвычайно распространенная среди певцов и, главным образом, среди обучающихся пению, может быть, по моему мнению, определена как „префонастения“, или начальная форма функционального расстройства голосового аппарата у певцов.

При расстройствах голоса, не сопровождающихся объективными изменениями в верхних дыхательных путях, бывает чрезвычайно трудно выяснить, с чем в данном случае приходится иметь дело – с настоящей ли формой функционального расстройства голосового аппарата или с проявлением той общей нервозности, которая так присуща многим певцам.

При жалобе на длительное голосовое недомогание (1-3 и более недель) надо полагать, что речь идет о настоящем заболевании голоса. Но если выясняется, что жалобы певца могут быть связаны с предстоящим публичным выступлением (концерт, зачет, проба), то есть основание считать, что в болезни главную роль играет мнительность певца. Нередко больной, жаловавшийся на болезненное состояние голоса, на другой же день после выступления заявляет, что голос его накануне звучал блестяще, как никогда. Практика показывает, что значительный процент больных, обычно трактуемых как фонастеники, является скорее чистыми неврастениками, голосовой аппарат которых, в сущности говоря, совершенно здоров.

Жалобы страдающих функциональными расстройствами голоса (фонастенией) обычно сводятся к следующему.

Певец в течение нескольких дней, иногда и месяцев, обнаруживает необычайно быструю утомляемость голоса: после 5-10-минутного пения голос „садится“, звучит не на всем диапазоне; лишь один отрезок в его диапазоне является более или менее доброкачественным. Появляются „пустые“, „завуалированные“ звуки, склонность к неточной интонации и тремолированию звука. Самый процесс пения становится певцу неприятным, в то время как обычно, в здоровом состоянии, пение доставляет ему чисто физическое удовольствие. Охриплости голоса в полном смысле этого слова нет, или она бывает очень редко, но звук приобретает какой-то неприятный оттенок: он, по меткому выражению певцов, как бы „покрывается песочком“. Перед пением приходится долго „разогревать“, „раскачивать“ голос, т.е. длительно проделывать разного рода упражнения голоса; даже в разговорной речи обнаруживаются элементы охриплости, исчезающей лишь к середине дня. В горле имеется ощущение какой-то неловкости, жжения, сухости или, наоборот, излишней влажности. Певцу все время кажется, что он должен удалить мокроту, „застилающую“ голос или „подступающую“ к голосовым

связкам, между тем как мокроты на самом деле не оказывается. Постоянное стремление откашляться вызывает раздражение и как следствие его — першение в горле, доходящее до ощущения боли. Если певец по тем или иным причинам все же бывает вынужден петь в таком состоянии, то в скором времени наступает реакция в виде полной невозможности произнести несколько звуков без особого усилия. Проходят 2-3 дня, и наступает некоторое улучшение, но стоит певцу попеть в течение 10-15 минут, как описанные явления выступают в еще более выраженном виде. Такое состояние голоса действует крайне угнетающе на психику певца. Мысль о болезненном состоянии голоса преследует его днем и ночью. Он все время „пробует“ голос (некоторые даже ночью, просыпаясь со сна, проделывают привычную „пробу голоса“), пытается тем или иным путем достигнуть улучшения его звучания, но в большинстве случаев безрезультатно; а случается и так, что эти „пробы голоса“ еще ухудшают его состояние. Прделав обычный для певцов цикл домашнего лечения (горчичник на шею, молоко с сельтерской водой, сырые яйца, потогонное и т.п.) и не получив ожидаемого облегчения, певец обращается, наконец, к врачу. Самое внимательное исследование обычно не обнаруживает при фонастении, в особенности в начальных ее стадиях, ни в глотке, ни в гортани заметных воспалительных явлений, по крайней мере, таких, чтобы ими могло быть объяснено описанное состояние голоса.

И только в случаях далеко зашедших форм болезни удастся установить некоторые объективные изменения в голосовом аппарате, характерные для фонастении: незначительное количество слизи, ослабление натяжения голосовых связок, дрожание гортани и подбородка, а в некоторых случаях синюшно-фиолетовую окраску краев голосовых связок при фонации, при совершенно нормальной окраске всей поверхности голосовых связок во время дыхания. Я полагаю, что эта характерная окраска краев голосовых связок является результатом ослабления напряжения голосовых мышц: одновременно с основными колебаниями, устанавливающими высоту тона, зрению недоступными, в таких случаях, надо полагать, происходят еще особые дрожания краев голосовых связок (как результат недостаточного их тонуса), до некоторой степени видимые глазом. Подобную же приблизительно картину можно наблюдать у глубоких басов в здоровом их состоянии при произведении наиболее низких тонов: голосовые связки по всей их поверхности и краю кажутся ступшеванными вследствие того, что на этих тонах (с относительно длинным периодом колебания связок) при наблюдении не получается впечатления полной слитности колебательных движений, т.е. кажущейся полной их неподвижности. Голосовые связки в описываемых случаях значительно выраженной формы фонастении также не представляются абсолютно неподвижными, поэтому получается некоторое ступшевание их контуров, а иногда и заплывание всей их поверхности.

К числу объективных моментов, характерных для фонастении, надо отнести также нередко встречающуюся у больных певцов особую форму смыкания голосовых связок, когда последние подходят друг к другу не в

один момент, прямолинейно, в виде упруго натянутых тяжей, а с некоторой постепенностью, по частям — сначала передние отрезки, затем средние и, наконец, задние.

Если исключить отдельные случаи сильно выраженного глоточного рефлекса, а также особенности устройства голосового аппарата у некоторых певцов, мешающие подробному рассмотрению гортани, у этого рода больных при ларингоскопии без какого бы то ни было затруднения можно видеть не только передние концы голосовых связок, но и всю заднюю поверхность надгортанника. Такая гортань производит впечатление „вывернутой наружу“. Часто удается видеть все эти детали гортани не только при фонировании на гласные *e* и *и*, но даже и без фонации, исключительно при дыхании. Такой вид гортани у учащихся, страдающих фонастенией, есть следствие чрезвычайно высокого стояния у них надгортанника, принимающего не только вертикальное, но иногда и наклоненное вперед положение.¹⁰¹ В некоторых случаях особенно сильного расстройств голоса мне приходилось наблюдать надгортанник в таком положении, что он своей передней поверхностью прямо ложился на корень языка. Кроме того, нередко обнаруживается также некоторое ограничение подвижности надгортанника при пении гаммы сверху вниз и обратно.¹⁰²

¹⁰¹ И. И. Левидов, Постановка голоса и функциональные расстройства голосового аппарата, Ленинград, «Тритон», 1928.

¹⁰² То обстоятельство, что одним из характерных признаков функционального расстройства голоса является тенденция к неточной интонации, дает основание предполагать, что детонирование, между прочим, может явиться следствием изменений в положении и движениях надгортанника. Последнему, в таком случае, должна быть приписана известная роль в корригировании точности высоты звука.

В пользу этого говорят следующие соображения. Известно, что высота производимого в гортани звука устанавливается взаимно-уравновешенной работой двух находящихся в антагонизме сил: с одной стороны, напряжения голосовых связок, а с другой — давления воздуха в трахее.

Из того, что с восстановлением функции голоса обычно прекращается детонирование и восстанавливается нормальное положение надгортанника, естественно заключить, что движения надгортанника представляют собою рефлекторный акт, имеющий целью корригировать высоту звука в том случае, когда координация в работе голосовых связок и дыхательного аппарата по тем или иным причинам нарушена.

Наблюдая движение надгортанника у певцов, набравших слишком много воздуха, я обратил внимание на то, что в тех случаях, когда певец особенно сильно напрягал дыхание, надгортанник совершал судорожные движения и резко наклонялся к гортани.

Явление это, как это уже отмечалось, я объясняю следующим образом: при форсированном дыхании голосовым связкам для удержания тона на определенной высоте приходится вести борьбу с излишним напором воздуха, и эта борьба наглядно выражается в ненормальных, судорожных движениях надгортанника, стремящегося путем наклонения на гортань понизить звук.

Для такого предположения имеются некоторые научные предпосылки из области акустики.

Известно, что если приближать какую-либо поверхность к звучащей трубке с большего или меньшего расстояния, то звук ее соответственно понижается, причем чем уже трубка, тем с большего расстояния приближаемая поверхность начинает действовать на трубку звукопонижающе. Приближение к трубке какой-либо поверхности действует в данном случае как сужение отверстия трубки, также ведущее, как известно, к понижению звука. На основании этого принципа валторнист имеет возможность получить недостающие ступени некоторых октав, а также корригировать неточность высоты некоторых тонов натуральной шкалы частичным закрытием трубки посредством вкладывания руки в раструб инструмента.

Далее, мы знаем, что надгортанник у высоких голосов (тенор, сопрано) имеет в большинстве случаев более вертикальное положение, чем у голосов низких (бас, меццо-сопрано); при этом низко стоящий, т.е. более наклоненный к гортани у баса надгортанник начинает при опускании на гортань действовать в смысле понижения звука с гораздо меньшего расстояния от гортани, чем у тенора, гортань которого является более узкой. Такое различие в положении надгортанника у разных голосов находится в полном соответствии с законами звучания трубок.

Но это явление обычно сопровождает только далеко зашедшие формы хронической фонастении. В отношении же начальных или слабо выраженных форм этого распространенного среди певцов заболевания мы, кроме субъективных жалоб пациента, никаких данных обычно не имеем. Тем более заманчивой является мысль найти объективные признаки нарушения функции голоса, которые можно было бы не только слышать, но и видеть.

Учитывая сказанное и принимая во внимание, что фонастения представляет собою заболевание, при котором „определенный, присущий певцу в его обычном (здоровом) состоянии, волевой импульс не дает уже желательного (привычного) результата" (Имгофер), я сделал попытку объективной диагностики фонастении, т. е. установления отклонений от нормы в колебаниях голосовых связок у больных фонастенией певцов, если таковые отклонения имеются. Я поставил себе задачей обнаружить те явления, которыми могли бы быть обусловлены те или иные функциональные нарушения голоса, главным образом начальные, слабо еще выраженные его формы.

Так как обычная ларингоскопия, как было выше указано, не дает нам представления о колебаниях голосовых связок, я прибег к стробоскопии, как исключительно тонкому методу наблюдения работы гортани. Для получения стробоскопической картины колебаний голосовых связок, наиболее точно отражающей их реальные колебания, при стробоскопическом исследовании приходится учитывать следующие моменты¹⁰³:

1) Индивидуальное отношение к наличию во рту ларингоскопа во время производства стробоскопического исследования. Певцы, мало подвергавшиеся ларингоскопии, обнаруживают иногда в начале стробоскопического исследования дрожательные движения гортани, могущие отразиться на колебаниях голосовых связок, следовательно, и на стробоскопической картине.

Поэтому каждого певца надо приучать к стробоскопическому наблюдению: во многих случаях лишь после некоторых исследований можно получить представление о стробоскопической картине колебаний его голосовых связок.

Далее, надо заметить, что при функциональных расстройствах голоса пострадавшими являются обычно нижний и средний регистры голоса, верхний же регистр в большинстве случаев остается малозатронутым (при заболеваниях воспалительного характера обычно бывает наоборот). Так как нижний и средний; регистры относятся к так называемому „открытому" звуку, требующему прикрытой гортани или, иначе говоря, опущения надгортанника, а между тем, у фонастеников, как мы это заметили выше, надгортанник стоит более вертикально и гортани не прикрывает, то является совершенно естественным, что при этих условиях расстройства голоса должны иметь место именно на нижнем регистре голоса, между тем как звуки высокого регистра, так называемые „закрытые" или „прикрытые" звуки, при которых надгортанник имеет вертикальное положение, расстройства обнаруживать не будут, что мы на самом деле и наблюдаем. Я полагаю, что при фонастении происходит расстройство нервно-мышечного аппарата гортани — ослабление, главным образом, черпало-надгортанных мышц, отклоняющих надгортанник кзади, вследствие чего его антагонисты, щито-надгортанные мышцы, оттягивают надгортанник вперед.

¹⁰³ И. И. Левидов, Ларингостробоскопия как метод изучения физиологии; и патологии голосового аппарата. Диссертация на ученую степень доктора медицинских наук, Ленинград, 1937.

2) Если исследуемый производит звук после того, как ларингоскоп введен в зев, то в начале стробоскопического исследования получается недостаточно четкая стробоскопическая картина.

Исходя из этого, лучше вводить ларингоскоп в зев после того, как певец издаст звук, и уже затем приступить к стробоскопии. При таком способе можно получить более точную стробоскопическую картину.

3) Присущее некоторым певцам при исследовании волнение, отражаясь на дыхании, становящемся неустойчивым, мешает стробоскопии. Поэтому исследуемого опять-таки надо приучать к стробоскопическому наблюдению, которое, по сравнению с ларингоскопией, обычно продолжается значительно дольше.

4) Для того чтобы получить точное представление о стробоскопической картине гортани, надо, чтобы певец издавал и „держал" звук „на дыхании", „на опоре", иначе говоря, чтобы он издавал звук с тем же дыхательным ощущением, которое ему присуще при пении. Если исследуемый об этом не предупрежден, то он издает звук на „распущенном" дыхании, а это ведет к неточной установке голосовых связок и в связи с этим — к спутанной стробоскопической картине гортани.

Перед стробоскопией больные вокалисты подвергались функциональной пробе (иногда при участии вокального педагога, приводившего своего ученика для консультации).¹⁰⁴

Стробоскопия производилась при помощи модели № 2 сконструированного мной стробоскопа, как наиболее удобной и легко поддающейся регулировке.

Для более детального наблюдения стробоскопической картины гортани я в некоторых случаях пользовался еще увеличивающим гортанным зеркалом¹⁰⁵.

Больных я стробоскопировал преимущественно при фонации в унисон тону стробоскопической сирены. К „настройке" стробоскопа под фонлируемый тон приходилось прибегать лишь в крайних случаях, когда это оказывалось неизбежным.

Стробоскопическое наблюдение обычно начиналось с какой-либо центральной ноты, как наиболее легко фонлируемой, а затем уже продолжалось на более высоких и низких нотах (грудного и, фальцетного регистра), для чего стробоскоп несколько раз перестраивался.

Как правило, каждого исследуемого, помимо меня, стробоскопировали еще один или два врача, сотрудники фонiatricеского отдела отоларингологической кафедры, а в наиболее сложных, особо затруднительных случаях в качестве консультанта привлекался также директор отоларингологической кафедры ГИДУВа заслуженный деятель науки профессор Л. Т. Левин.

¹⁰⁴ И. И. Левидов, Опыт применения стробоскопического метода исследования из диагностики функциональных заболеваний голосового аппарата. „Журнал ушных, горловых и носовых болезней", 1930.

¹⁰⁵ П. П. Смирнов и И. И. Левидов, Увеличительное гортанное зеркало, изготовленное из лобного рефлектора, „Вестник оториноларингологии", 1936.

В подавляющем большинстве случаев больные подвергались повторному, а часто и многократному стробоскопическому наблюдению.'

Разбивая стробоскопируемых больных по группам, я руководствовался также данными анамнеза (сведения о болезни, сообщаемые больным), состоянием верхнего отрезка дыхательных путей, характером звучания голоса, динамикой процесса и т.д.

Стробоскопическому наблюдению я сначала подверг около ста певцов, одних — с нормальной голосовой функцией, но жаловавшихся на те или иные явления в верхнем отрезке дыхательных путей, и других, жаловавшихся только на нарушение функции голоса.

В данном исследовании я прибег к методу оценки стробоскопической картины колебаний голосовых связок по частоте неподвижного стояния голосовых связок, т.е. судил о функциональном состоянии голосового аппарата по способности того или иного пациента петь точно в унисон тону сирены стробоскопа. (Вспомним, что больные фонастенией обычно обнаруживают тенденцию к неточному интонированию).

Обследованные больные по стробоскопической картине могут быть разделены на три группы.

Первая группа, у которой при пении в унисон стробоскопической сирене во все время стробоскопического наблюдения, сколько бы оно ни продолжалось, колебательные движения не прекращаются ни на один миг. Моментов неподвижного стояния (отсутствия колебаний) связок не было вовсе, иначе говоря, эти певцы в полный унисон тону сирены стробоскопа петь совершенно не могли, хотя бы в кратчайшие отрезки времени. У певцов этой группы моментов неподвижного стояния голосовых связок можно было достигнуть лишь путем замедления движений стробоскопического диска.

Вторая группа, у которой при пении в унисон стробоскопу голосовые связки довольно часто представляются стоящими неподвижно в какой-либо фазе, от полного смыкания голосовых связок до наличия широкой веретенообразной щели.

И, наконец, *третья группа* исследованных, у которой картина колебаний голосовых связок представлялась крайне пестрой, непостоянной, а во многих случаях неопределенной. Голосовые связки казались то стоящими неподвижно, то быстро мелькающими. Мелькания иногда происходили настолько быстро, что невозможно было уследить, имеется ли на самом деле раскрытие и закрытие голосовой щели, или это только волнообразные трепетания по поверхности связок.

Певцы из первой группы жаловались на всякого рода недочеты в голосе. Наиболее часто отмечались: быстрая утомляемость голоса, плохое его звучание, охриплость, выпадение того или иного регистра, треморирование голоса, неточная интонация, тусклый звук, неприятные, доходящие до боли, ощущения в глотке, гортани, шее, гиперсекреция (усиленное отделение слизи) или, наоборот, ощущение сухости, отсутствие желания петь и т.д. Такие же жалобы заявляли певцы, перенесшие

гриппозное заболевание, после которого голос долго не восстанавливается, в то время как общее здоровье вошло уже в полную норму.

Вторую группу составляли певцы с нормальной голосовой функцией, обращавшиеся лишь по поводу всякого рода случайных заболеваний верхних дыхательных путей: насморка, ангины и т.п., но на расстройства голоса не жаловавшиеся.

И, наконец, третья группа, смешанная: больные страдали всякого рода катаральными явлениями глотки носоглотки, сухостью в глотке или, наоборот, обильным отделением слизи, трахеитом и тому подобными болезнями, сопровождавшимися некоторым расстройством голоса.

Если у певцов, отмечавших те или иные патологические явления в голосе, во время стробоскопического исследования при пении в унисон стробоскопической сирене во все время стробоскопического наблюдения обнаруживались колебания голосовых связок и совершенно не было моментов,, когда бы связки не колебались, то это явление до известной степени естественное: как известно, одним из частых признаков фонастении является склонность к неточному интонированию.

Не менее понятным является преобладание неподвижности голосовых связок или чередование колебаний голосовых связок с неподвижным их стоянием (отсутствием колебаний) у певцов из второй группы исследованных, т.е. у лиц, в отношении голоса, безусловно, здоровых или, по крайней мере, никаких жалоб на расстройства голоса не заявлявших. Наблюдаемые у них при стробоскопии колебания голосовых связок являются результатом той физиологической неточности, которая, как это видно из вышеприведенных исследований, присуща всем певцам и вне каких-либо заболеваний голосового аппарата.

Что же касается певцов из третьей группы, обнаруживающих наличие непостоянных, часто сменяющихся, трудно улавливаемых глазом быстрых колебаний и обращающихся к врачу не столько по поводу расстройства голоса, сколько из-за тех или иных явлений в верхних дыхательных путях, то описываемый характер колебаний у них можно объяснить следующим образом. С одной стороны, известно, что всякого рода патологические явления в верхних дыхательных путях, даже и не резко выраженные, в той или иной степени отражаются на функции голоса. Но расстройства эти не настолько значительны, чтобы вызывать жалобы больных, в данном случае фиксирующих свое внимание главным образом на неприятных ощущениях, сопровождающих катаральные явления в верхних дыхательных путях.

С другой стороны, возможно и такое допущение, что исключительно пестрый характер колебаний голосовых связок у них может явиться результатом быстро сменяющихся друг друга детонирования или дистонирования, иначе говоря, что неустойчивость интонации может быть вызвана некоторым нарушением координации между центром (слухом) и периферией (голосовыми связками), но выраженным в гораздо меньшей степени, нежели при явной фонастении.

Такая стробоскопическая картина у певцов из третьей группы, хотя и недостаточно четкая (а быть может, именно потому, что она нечеткая), должна, по моему мнению, быть истолкована как объективный признак начинающегося функционального расстройтва голоса (фонастении), признак очень ценный, хотя бы уже по одному тому, что других объективных данных для суждения о начинающейся фонастении в нашем распоряжении пока еще нет.

Затем я проводил стробоскопические наблюдения над вокалистами, страдавшими уже более выраженными формами функционального расстройтва голоса.

К функциональным болезням голосового аппарата (в широком смысле этого понятия) я в данном



случае отношу все многочисленные и разнообразные формы заболеваний голосового аппарата певцов, которые (заболевания), не сопровождаясь какими-либо заметными воспалительными явлениями в гортани, в то же время обнаруживают в большей или меньшей мере выраженное патологическое (болезненное) состояние ее нервного аппарата, например, разные формы и степени паретического состояния (функциональной недостаточности) истинных голосовых связок, „парадоксальные" движения (смыкания при вдохе и размыкание при выдохе), вялые движения связок, разные формы расстройтва иннервации ложных связок, „функциональные" изменения их внешнего вида (см. ниже), нередко, симулирующие воспалительное их состояние — набухлость, утолщение и т.п.

Сюда же относится нарушение деятельности мышц и нервов гортани, выражающееся в так называемом „несмыкании голосовых связок". Болезнь проявляется в том, что даже при самой сильной фонации между связками остается различной ширины и формы щель. Пораженной может оказаться либо поперечная мышца (в таком случае щель имеет вид клина, обращенного верхушкой вперед), либо голосовая (веретенообразная щель), передняя, боковая и т.д. Может иметь место также одновременное заболевание ряда мышц гортани (рис. 89 - 95).



Плохое смыкание связок вызывает большее или меньшее расстройство

голосообразования, между прочим потому, что через образовавшуюся щель происходит непродуманная „утечка" воздуха, а это лишает певца возможности распорядиться своим дыханием при пении. Отсюда — быстрая утомляемость голоса, ухудшение тембра, выпадение отдельных регистров или нот, детонирование и т.д.

Несмыкание голосовых связок вызывается теми же приблизительно причинами, как и фонастения.

В этом исследовании я воспользовался уже иным методом учета стробоскопической картины — именно методом сравнения колебаний обеих голосовых связок, получившим, начиная с 1930 года, большое распространение в западноевропейских клиниках и специально фониатрических учреждениях.

Главное внимание при данном методе стробоскопического исследования обращается на то, одинаково и равномерно ли колеблются связки, а параллельно с этим отмечаются и другие моменты в колебательном процессе, когда они выступают более или менее ярко и могут иметь (хотя бы предположительно) какое-либо значение в диагностическом (или физиологическом) разрезе.

Дело в том, что одновременно с упомянутыми выше стробоскопическими наблюдениями Малютина (стр. 191) и совершенно независимо от них Штерн в 1930 г. сообщил, что ему у ряда певцов при стробоскопическом исследовании гортани пришлось констатировать полную неподвижность (отсутствие колебаний) одной голосовой связки, в то время как ларингоскопически подвижность обеих голосовых связок была в полной мере нормальной. В описанных случаях необычная стробоскопическая картина сопровождалась ухудшением голосовой функции на определенном объеме тоншкалы.

В некоторых случаях на неподвижно стоящей связке можно было заметить мелкие, неравномерные, „танцующие" движения.

Проводя гальванический ток снаружи через шею к одной половине гортани, Штерн в дальнейшем экспериментально добился у функционально здоровых певцов неподвижности одной связки. На основании этого эксперимента Штерн дает объяснение или, вернее, приводит ряд соображений для толкования механизма прекращения колебаний одной голосовой связки, которое он наблюдал у ряда больных при нарушении функции голоса. По его мнению, вернее всего допустить, что описываемая им неподвижность (отсутствие колебаний) одной голосовой связки является результатом судорожного (спазматического) ее состояния, которое со своей стороны может быть следствием целого ряда патологических моментов. К последним, например, должны быть отнесены всякого рода рефлекторные явления и те особенные, присущие певцам, психологические состояния, которые у некоторых певцов заметно проявляются в виде страха, неуверенности в себе и т.п.



Рис. 95. Двухсторонний паралич задней перстне - черпаловидной мышцы при фонации.

Отсутствие или ограничение колебаний одной голосовой связки может, по мнению Штерна, быть вызвано еще целым рядом других факторов. Не говоря уже об изменениях функциональной способности связок, как результате пареза возвратного нерва, полное отсутствие колебаний или ограничение колебаний (в количественном или качественном смысле) одной связки может явиться следствием, например, изменения веса (удельного) связки, ее массы, объема, конфигурации, поверхности (особенно нижней поверхности, на которую непосредственно поступает ток воздуха из легких), уменьшения эластичности, перекручивания связки и т.д.

Описанный Штерном синдром нашел широкий отклик в среде фонистров и ларингологов.

Этот вопрос вызвал в дальнейшем обширную полемику, продолжавшуюся несколько лет и, пожалуй, не закончившуюся еще и по настоящее время. В этой полемике особенно активно выступал Вейс. Уже после первого сообщения Штерна Вейс указал на то, что неподвижность одной голосовой связки, о которой говорит Штерн, является не действительной, а лишь кажущейся, иллюзорной, как следствие оптического обмана, лежащего в основе стробоскопического метода исследования. И в описываемых Штерном случаях „неподвижная” (кажущаяся неподвижной) голосовая связка на самом деле колеблется, но колеблется в ином темпе, нежели другая, колеблющаяся (кажущаяся колеблющейся) связка.

Попытку Штерна обосновать действительную неподвижность (отсутствие колебаний) голосовой связки рядом перечисленных им моментов (спазматическое состояние связки, изменение объема, формы и т.д.) Вейс считает мало убедительной, так же как неубедительна, по его мнению, аргументация Штерна, когда последний на основании выработанной им математической формулы сравнивает колебания голосовых связок с колебательным процессом в трубках.

Вейс при этом исходит из следующих соображений: после первых фонационных колебаний ток воздуха, вызывающий колебания голосовых связок, из прямолинейного превращается в волнообразный. Если придерживаться „вихревой” теории Вейса или теории Тондорфа о воздействии колеблющегося воздуха на колебания голосовых связок, если, наконец, принять во внимание хотя бы одно только подсвязочное давление при фонации,) — во всех случаях становится совершенно ясным, что связки подвергаются воздействию достаточно большой силы. В таком случае трудно себе представить, чтобы перенапряженная (что, по мнению Штерна, наиболее часто имеет место) и к тому же еще больная связка могла бы при фонации оставаться совершенно неподвижной, т.е. не совершать никаких колебаний. Приводимым Штерном случаям неподвижного стояния одной голосовой связки при нормальных колебаниях другой, а также той неподвижности одной связки, которую Штерн получал экспериментальным путем у вполне здоровых в отношении голоса субъектов, — Вейс противопоставляет свои наблюдения, когда казавшаяся стоящей совершенно неподвижно связка при изменении скорости вращения стробоскопического

диска начала колебаться (казаться колеблющейся). Это явление Вейс толкует таким образом, что, изменяя скорость вращения диска, он создал небольшую разницу между периодом колебаний казавшейся неподвижной связки и периодом световых перерывов, т.е. создал условия, необходимые для появления видимых в стробоскоп колебаний. Из этого Вейс делает вывод, что голосовая связка, которая казалась сначала неподвижной, на самом деле колеблется. Вейс при этом подчеркивает, что к таким своим наблюдениям и выводам из них он пришел не эмпирически, чтобы потом теоретически их обосновать, а, наоборот, сначала теоретически пришел к предположению, что кажущаяся неподвижной связка должна начать колебаться, и затем уже практически подтвердил правильность своих теоретических предположений.

Имеются три случая, когда возможно неподвижное стояние голосовых связок при рассматривании их в стробоскоп:

- 1) если голосовые связки на самом деле не колеблются;
- 2) если количество колебаний голосовых связок абсолютно, с математической точностью совпадает с числом перерывов света в стробоскопическом диске;
- 3) если между периодом колебаний голосовых связок и периодом световых перерывов получается слишком большая разница (10-12 колебаний в секунду).

Вейс, теоретически рассуждая, допускает только последний случай, а потому именно заметной разницей между периодом колебаний связок и скоростью перерывов света в стробоскопе он склонен объяснить то кажущееся отсутствие колебаний, которое Штерн истолковывает как реальную неподвижность голосовой связки.

Как дальнейшее доказательство основательности своей точки зрения Вейс приводит то соображение, что, если бы в самом деле одна голосовая связка совершенно не колебалась, больной бы это в той или иной степени ощущал, чего нет на самом деле.

Вейс вполне присоединяется к мнению Штерна, что кажущаяся неподвижность одной, голосовой связки может иметь своим источником все приводимые последним условия, но все же отмечает, что голосовая связка будет казаться неподвижной не только при увеличении ее напряжения, объема и т.д., но и при их уменьшении. И в том и в другом случае может получиться „оптический обман" в виде полного отсутствия колебаний или ослабления колебаний одной голосовой связки.

Штерн, со своей стороны, считает совершенно необоснованным мнение Вейса (и параллельно других авторов, в той или иной мере примыкающих к его взглядам), будто стробоскопическая неподвижность одной связки может быть объяснена исключительно слишком большой разницей между периодом колебаний голосовых связок и частотой перерывов света в стробоскопе. О получении настоящей стробоскопической картины речь может идти лишь в том случае, когда эта разница минимальна, т.е. когда создаются условия для получения медленных (хорошо наблюдаемых глазом) колебаний. В противном случае, по мере увеличения

разницы между периодом колебаний голосовых связок и световых перерывов, получаются быстро мелькающие колебания или даже полная кажущаяся неподвижность голосовых связок, но в таком случае уже нельзя говорить о «стробоскопии», а лишь о «псевдостробоскопии». Между тем он, Штерн, и ряд других авторов производили свои стробоскопические наблюдения очень тщательно, с соблюдением всех принятых при стробоскопии предосторожностей, и все же во многих патологических случаях наблюдалось ограничение подвижности одной голосовой связки вплоть до полного отсутствия колебаний. Если Штерн, в конце концов, и не особенно возражает против того, чтобы неподвижность одной голосовой связки обозначать как кажущуюся, то во всяком случае не в том смысле, как это себе представляет Вейс, а в обычном понимании стробоскопических явлений, которые сами по себе являются лишь „кажущимися" и лишь „оптическим обманом".

Неподвижность одной голосовой связки или ограничение ее колебаний можно рассматривать как „оптический обман", особенно в тех случаях, когда речь идет о сравнении между двумя связками, из которых одна кажется колеблющейся нормально, а другая видимых колебаний не обнаруживает.

В дальнейшем, на V конгрессе Интернационального общества логопедов и фониатров в 1933 г. Штерн несколько более уточнил свою точку зрения на этот спорный вопрос, высказавшись в том смысле, что если в большинстве случаев отсутствие колебаний одной связки можно рассматривать как кажущееся", то все же возможны и даже нередки случаи действительной неподвижности связки. Это имеет место при патологических изменениях в связке, когда она теряет способность колебаться, что ни в коей мере не противоречит ни физическим законам колебания, ни современным воззрениям на процесс колебания голосовых связок. Штерн приводит фразу проф. Маршика, который при демонстрировании ему Штерном случая туберкулезного поражения гортани, с резкой инфильтрацией связки и последующим образованием рубцов на ней, выразился так: „Меня удивляет, что кто-нибудь может усомниться в том, что подобная голосовая связка не может колебаться".

В конечном счете, Штерн, подводя итоги дискуссии по вопросу о действительной или кажущейся неподвижности голосовой связки, высказывается в том смысле, что самый вопрос имеет исключительно теоретическое значение и не особенно существенен, поскольку на практике речь идет о сравнении между колебаниями двух связок, на всем ли объеме голоса или на отдельных его участках. Поэтому «неподвижное стояние связки» надо употреблять и расценивать в простом, обычном значении этого понятия, без углубления вопроса о том, с чем мы имеем дело при стробоскопии, с реальной или кажущейся, иллюзорной неподвижностью голосовой связки. В противном случае спор может затянуться и повести стробоскопию по неправильному пути.

Полемика о том, как при стробоскопическом наблюдении надо расценивать отсутствие колебаний в одной связке, в смысле ли

действительной неподвижности или только кажущейся, коснулась не только наблюдений Штерна, но также и Малютина, который еще чаще, нежели Штерн, наблюдал неравномерную работу связок или неподвижное стояние одной связки, и к тому же не только в патологических случаях, но иногда и у вполне здоровых певцов. Малютин считает, что неподвижное стояние или отставание одной связки есть не „оптический обман“, а вполне закономерное оптическое явление. Поскольку это явление имеет свои закономерности и при различных болезненных состояниях (дефектах) голоса дает те или иные (соответствующие) стробоскопические картины, из которых можно вывести известные заключения, он считает, что метод сравнения обеих связок представляет собою большую диагностическую ценность при изучении физиологии и патологии голоса.

При характеристике стробоскопической картины колебаний голосовых связок я определял их как однородные (одинаковые) в том случае, когда, сравнивая колебания одной связки с колебаниями другой, я между ними не находил никакой разницы **по ряду признаков**:

- 1) по периоду колебаний, когда обе связки колеблются с одинаковой скоростью, т.е. одна связка не отстает от другой;
- 2) по характеру колебаний, когда по форме колебания обеих связок в полной мере идентичны;
- 3) по постоянству (равномерности) периода и формы колебаний.

По периоду колебания бывают:

- а) медленные; в этом случае движения связок хорошо улавливаются глазом, причем можно наблюдать отдельные фазы колебания;
- б) средней скорости – за формой колебаний следить становится труднее;
- в) быстрые; детали колебаний уже плохо улавливаются глазом.

По своему характеру (форме) колебания различаются в смысле:

- а) амплитуды;
- б) типа;
- в) направления;
- г) локализации на поверхности связок;
- д) вида в голосовой щели при колебаниях.

В смысле амплитуды бывают:

- а) колебания большого размаха; в этом случае фоническая щель представляется сравнительно широкой;
- б) колебания среднего размаха (щель при размыкании связок несколько уже);
- в) колебания мелкие, мелькающие; в этом случае они часто с трудом поддаются точной характеристике; колебания могут производить впечатление дрожаний, фибриллярных подергиваний"; в некоторых случаях

о колебательном процессе можно судить лишь по наличию быстро мелькающих (дрожжащих) рефлексов, пробегающих либо по всей поверхности связок, либо только на отдельных участках поверхности или, наконец, только по краям связок.

В смысле **типа** колебания бывают:

а) Энергичные. В этом случае колебания производят впечатление живых, четких, легко поддающихся наблюдению и характеристике.

б) Умеренной (средней) активности.

в) Вялые (пассивные).

К числу вялых могут быть отнесены еще.

г) Колебания при заметно ослабленном тоне связок. Связки в этом случае производят впечатление «болтающихся», как парус, с загибающимися кверху и книзу краями, „выворачивающихся“, „створчатых“; в некоторых случаях колебания носят характер „червеобразных“ движений.

В смысле своего **направления** колебания бывают:

а) Противобьющие (поперечные)

б) Проходящие (продольные), при которых связки производят впечатление закрывающихся и раскрывающихся створок.

в) Смешанного направления. В этом случае бывает трудно установить в каком преимущественно направлении происходят колебания.

В смысле **локализации** колебаний на протяжении голосовых связок колебания бывают:

а) На всем протяжении связок (в направлении спереди кзади) или только в передней, средней или задней части их.

б) На всей поверхности связок (в ширину) или только по их краю, на части поверхности ближе к краю, в середине или латерально от свободного края и т.д.

При колебаниях голосовая щель может иметь **форму**:

а) веретенообразную,

б) с параллельными краями,

в) клинообразную (расширяющуюся кзади).

В смысле **равномерности (постоянства)** колебания бывают:

а) равномерные, когда следующие друг за другом колебания более или менее постоянны и сходны между собою по своей быстроте (периоду) и форме (амплитуда, тип, направление, степень живости, локализация на поверхности);

б) неравномерные, когда следующие друг за другом колебания при стробоскопии меняются, обнаруживая разницу в проявлении того или иного компонента, т.е. когда, например, меняется скорость колебаний или амплитуда, степень живости и т.д. В этом случае все же очень важно

попытаться установить, какая частота, амплитуда, степень активности и т.д. являются превалирующими, наиболее часто выступающими в данном случае.

Однородность колебаний обеих связок в некоторых случаях может оказаться нарушенной в том или ином моменте, только на отдельных регистрах, на отдельных участках тоншкалы или даже на отдельных тонах. В таком случае отмечаемые моменты заносятся в историю болезни.¹⁰⁶

Само собою понятно, что подобное расчленение стробоскопической картины колебаний голосовых связок на отдельные компоненты является искусственным, условным. Колебательное движение протекает как комплексный процесс, а потому отдифференцировать отдельные свойства колебаний друг от друга является невозможным, тем более, что одно свойство колебания нередко маскирует другое. Так, например, малая амплитуда колебания часто производит впечатление вялости движения или мелких колебаний, так же как и, наоборот, живое, энергичное колебание связок может симулировать большой размах связки, в то время как амплитуда ее колебания на самом деле очень невелика. Медленное движение может иногда казаться очень активным только потому, что оно легко поддается наблюдению, между тем как связка, собственно говоря, вибрирует очень вяло. Еще труднее бывает определить, за счет чего должны быть отнесены мелкие, быстро мелькающие, часто меняющие свой характер колебательные движения, за счет ли их быстрого периода, очень ли малой амплитуды или крайне вялого протекания колебательного процесса.

Но, с другой стороны, именно потому, что отдельные свойства колебания трудно поддаются учету и определению и, кроме того, еще часто маскируют друг друга, для правильного суждения об истинной форме колебания необходимо научиться (путем длительного упражнения) расчленить его, разложить на составные части (или же, во всяком случае, всемерно стремиться к этому), так как только в этом случае толкование стробоскопической картины будет с тем или иным приближением соответствовать реальной форме наблюдаемого колебательного процесса голосовых связок.

Научиться точно определять формы колебаний голосовых связок в целом и их отдельных деталей необходимо еще и потому, что, в виду известной степени субъективизма, которая совершенно неизбежна при характеристике (толковании) стробоскопической картины колебаний голосовых связок, в особенно сложных, неясных, „сомнительных" случаях,— важно, чтобы стробоскопия производилась не одним лицом, а тут же проверялась еще кем-нибудь из товарищей — специалистов. И вот здесь совершенно необходимо создать „общий язык", выработать общую терминологию, договориться об обозначении (характеристике) отдельных

¹⁰⁶ Малютин рекомендует также фиксировать внимание при стробоскопии на длительность фазы замыкания связок, что в некоторых случаях может дать указание на состояние «гиперкинеза» (перенапряжения, судорожного сокращения) связки – явление, от которого «качество голоса и отдельные его свойства зависят в большей степени, нежели от свойства надставной трубки» (Е. Н. Малютин, К вопросу о стробоскопической диагностике. „Советская клиника", т. 15, Москва 1931).

моментов (деталей) движения. Только в этом случае можно будет считать, что субъективизм в толковании стробоскопической картины сведен к минимуму.

При несоблюдении этого условия часто случается, например, что один характеризует данные колебания связок как „вялые“, другой определяет их „медленными“, а третий их обозначает как „колебания малой амплитуды“ и т.д.

При стробоскопии ни в коем случае нельзя ограничиваться наблюдением стробоскопической картины при фонации только одного тона. Важно также, чтобы исследуемый пел именно в унисон сирене стробоскопа, а не на октаву выше или ниже тона стробоскопической сирены; иначе может получиться совершенно неверное представление о характере колебаний связок.

Наиболее характерное, что выступает у больных описываемой категории (и что, следовательно, может служить диагностическим признаком), — это исключительная неустойчивость стробоскопической картины колебаний голосовых связок, быстро меняющейся не только в разные дни и часы наблюдения, но и при каждом отдельном наблюдении, так что трудно, а в некоторых случаях даже и вовсе невозможно, зафиксировать какую-либо определенную форму колебаний голосовых связок.

Нередко, например, случается так, что 2 или 3 врача, стробоскопируя одного и того же больного с функциональным расстройством голосового аппарата, получают совершенно различное, а часто даже и в полной мере противоречивое впечатление о форме колебаний голосовых связок, в то время как между стробоскопическими наблюдениями одного и другого врача проходит не более 5-10 минут.

Далее наблюдаются неодинаковые колебания голосовых связок (отставание то одной, то другой), вялые колебания, разная форма колебаний на различных отрезках диапазона, „змеобразные“, „створчатые“ колебания, разные амплитуды колебаний одной и другой связки, колебания одного только участка той или другой связки и т.д.

Параллельно я исследовал методом сравнения колебаний обеих голосовых связок также певцов, страдавших фонастениями.

Результат исследования показал, что при всех формах функциональных расстройств голосового аппарата только в 40% случаев, а при фонастении в 33%, имеется более или менее устойчивая, нормальная или приближающаяся к норме стробоскопическая картина колебаний голосовых связок. Во всех же остальных случаях (60%) наблюдаются те или иные патологические явления, выраженные в разных формах и в различной степени.

Что касается тех случаев, которые обычно трактуются как функциональные болезни голосового аппарата (фонастения), между тем как при нарушении функции голоса стробоскопия показывает вполне нормальные колебания (а ларингоскопия, как известно, не обнаруживает никаких патологических явлений в гортани), — то эти случаи, по моему мнению, должны быть скорее отнесены к разряду очень распространенных

среди вокалистов самых разнообразных психогенных состояний (а не к действительным функциональным болезням голосового аппарата), при которых, в сущности говоря, нет оснований ожидать каких-либо (а тем более заметно выраженных) патологических явлений в стробоскопической картине колебаний связок.

В сомнительных, особенно сложных случаях, в целях более точной диагностики функциональных заболеваний голосового аппарата, я, параллельно со стробоскопией, широко и с успехом применял упомянутый выше метод заглушения. Стробоскопические наблюдения производились до и после заглушения, в результате которого при функциональных болезнях голоса стробоскопическая картина нередко настолько меняется, что получают совершенно четкие данные для точной постановки дифференциальной диагностики, например, между острой и хронической фонастенией, между настоящей и так называемой „ложной" фонастенией, а также между функциональным и органическим заболеванием.

Дело в том, что на ряду с описанными выше возникновением, проявлением и течением фонастении иногда встречаются еще формы острой и ложной фонастении.

Острая фонастения обычно наступает внезапно при резком переутомлении голосового аппарата. Она обычно проходит так же внезапно, как и наступает. Болезнь при условии абсолютного голосового покоя в большинстве случаев проходит в несколько дней, без какого бы то ни было лечения.

Ложная фонастения встречается у лиц, подверженных значительной нервной возбудимости, и не является настоящим заболеванием голосового аппарата. Нарушение функции голоса является лишь одним из симптомов общего нервного состояния больного.

Наблюдается, наконец, еще особая форма болезни голоса — „слабость голоса", являющаяся последствием перенесенного инфекционного заболевания, наиболее часто — гриппа. Уже после полного выздоровления от основной болезни (отсутствие катаральных явлений в верхних дыхательных путях, нормальная температура, хорошее общее самочувствие), в течение некоторого периода, иногда довольно продолжительного (от 1 до 3 недель), певцы отмечают утомляемость голоса и слабость звука. В большинстве случаев такое состояние голоса не сопровождается никакими объективными изменениями в гортани. И только иногда удается констатировать легкое ослабление напряжения голосовых связок. Обычно такое состояние голоса проходит само собой.

В перечисленных случаях стробоскопия, производимая параллельно с заглушением, дает еще более надежные диагностические результаты.

С другой стороны, некоторые формы функциональных расстройств голосового аппарата могут симулировать органическое заболевание гортани. Так, например, ложные связки нередко представляются как бы отечными, набухшими и в иных случаях почти целиком прикрывающими истинные голосовые связки, которые остаются по внешнему виду совершенно

неизмененными. При фонации ложные связки иногда следуют за движениями истинных, как бы принимая активное участие в акте фонации. Такая „игра" ложных связок, связанная с резкой афонией, является, очевидно, результатом нарушения иннервации гортани, сопровождающего или, вернее, вызывающего такого рода функциональное заболевание голосового аппарата.

В таких случаях после одно- двукратного заглушения ложные связки принимают нормальный вид, экскурсии их при фонации прекращаются, а параллельно в полной мере восстанавливается и функция голоса.

Совершенно понятно, что при такой форме нервного заболевания гортани стробоскопическая картина колебаний голосовых связок до и после заглушения будет неодинакова, следовательно, диагноз, прогноз (предсказание) и лечение будут иными, нежели в том случае, если бы имело место не псевдоорганическое заболевание голосового аппарата, а настоящая, вызванная воспалительным процессом болезнь гортани.

Наконец, стробоскопия приносила неоднократно неоценимую пользу для дифференциальной диагностики между функциональным расстройством голосового аппарата, в виде так называемого пареза, и органическим поражением (стойким параличом) голосовой связки.

Дело в том, что произведенные мной стробоскопические наблюдения над собаками, которых я, в целях эксперимента, предварительно оперировал, вырезывая у них кусок того или иного нерва гортани, показали, что при полном прекращении функции (паралич возвратного нерва в результате его перерезки) колебательные движения в одноименной связке совершенно прекращаются, между тем как при выпадении функции двигательной ветки верхнегортанного нерва колебания связки хотя и ослабляются, но не исчезают вовсе.

Учитывая этот факт, я имел, например, возможность поставить правильный диагноз (функциональный парез, а не органический паралич) у певца-профессионала, обнаружившего полную неподвижность (паралич?) одной голосовой связки, в которой, однако, колебания сохранились.

Больной певец, уже переведенный экспертной комиссией в группу инвалидов на основании диагноза «стойкий паралич половины гортани» принял соответствующий курс лечения, в результате которого в течение 3 месяцев в больной связке в полной мере восстановилась колебательная функция, а вместе с ней и функция голоса. Артист в настоящее время с успехом продолжает работать в качестве певца-профессионала.

Изучая методом стробоскопии характер колебаний голосовых связок при различных болезненных состояниях гортани (включая сюда и органические болезни), я обнаружил следующее очень любопытное явление: если сравнивать стробоскопическую картину колебаний голосовых связок у лиц, не поющих и у профессиональных певцов, то у последних нередко можно заметить гораздо большее разнообразие форм отступления от нормы в колебаниях голосовых связок, чем у первых. Это обстоятельство можно, пожалуй, объяснить, например, тем, что у певцов работа голосовых связок, в результате систематической тренировки голоса, делается более

дифференцированной, что получает свое отражение в стробоскопической картине, особенно четко обнаруживающей это явление при болезненном состоянии голосовых связок.

Это мое наблюдение в полной мере совпадает с наблюдениями Малютина, который тоже отметил чрезвычайное разнообразие форм колебаний голосовых связок у вокалистов и этим обстоятельством склонен объяснять обилие и разнообразие тембровых свойств и оттенков у разных певцов.

С другой стороны, большое разнообразие форм колебаний голосовых связок у профессионалов голоса подтверждает мысль о том, что систематическая работа над голосом получает свое конкретное отражение на характере колебаний голосовых связок, а отсюда напрашивается вывод, что самое качество звука певца (если оставить в стороне вопрос о природном индивидуальном тембре голоса певца) зависит, главным образом, не от резонаторной функции надставной трубки голосового аппарата (резонатора, куда певцы стремятся „направить“ звук), а от самих колебаний голосовых связок, характер которых (колебаний), в свою очередь, в большой степени зависит от работы (формы и степени сокращения) стенок и органов ротоглоточной полости.

Наконец, самая форма проявления патологического процесса в гортани певца, установленная стробоскопией, разнообразие характера колебаний голосовых связок при различных заболеваниях, а вместе с тем и индивидуальные особенности колебаний у того или иного певца, могут в некоторых случаях, наряду с ларингоскопической картиной (а иногда даже в противовес ей), иметь не только диагностическое значение, но еще и прогностическое: в этом я неоднократно убеждался, когда прогноз, поставленный на основании стробоскопической картины колебаний голосовых связок (отражающей их функциональную способность), на деле оправдывался гораздо чаще и точнее, нежели в тех случаях, когда предсказание течения и исхода болезни ставилось только на основании видимой в ларингоскоп картины гортани.

Стробоскопическое исследование гортани у мальчиков переходного возраста показывало стробоскопическую картину, в известной мере помогающую выяснить, с чем приходится иметь дело в том или ином случае — с обыкновенным ли ларингитом или с явлениями наступающей, наступившей или еще не закончившейся мутации.

Из изложенного с полной очевидностью вытекает, какое огромное значение приобретает стробоскопический метод исследования в фониатрической практике, особенно в тех случаях, когда при наличии заметных нарушений в функции голоса ларингоскопия ничего не говорит ни о самом наличии патологического процесса в гортани ни, тем более, о его локализации (например, в центре или в периферическом аппарате, в надставной трубке или в гортани, в каком отрезке голосовой связки), форме и степени его распространения и т.п.

Между тем стробоскопия, показывающая самые колебания голосовых связок и отдельные их детали, может в некоторых случаях в той или иной мере „вскрыть невидимое“, т.е. обнаружить — где, в каком виде, а быть может, и в результате чего пострадала голосовая функция.

Если стробоскопия в современной стадии ее развития во многих случаях может лишь констатировать факт нарушения колебательной функции голосовых связок, но не в состоянии еще расшифровать его, то это ни в какой мере не умаляет практического значения этого метода в фониапии. Очень существенно уже одно то, что она часто в состоянии обнаружить, что в том или ином случае в связках происходит „что-то неладное“.

При ларингоскопии мы всего этого видеть не можем.

Как показывает опыт, многие случаи ненормального звучания голоса, которые являлись бы совершенно непонятными, благодаря стробоскопии получают свое объяснение, а это уже — путь к рациональному лечению, медикаментозному ли, физиотерапевтическому, лечению методом психического воздействия или, наконец, путем изменения голосовой техники.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Не говоря уже о больших достижениях в области изучения голоса, в частности — физиологии певческого голоса, полученных именно благодаря стробоскопическому методу, результаты стробоскопических исследований за последние несколько лет раскрывают широкие, исключительно заманчивые перспективы в этом направлении.

Так, стробоскопическими наблюдениями установлено, что тембр голоса и некоторые отдельные его свойства находят свое непосредственное отражение в самом характере колебаний голосовых связок, а отсюда, быть может, не так уже далеко до выяснения исключительно заманчивой проблемы — вскрытия „тайны“ человеческого голоса (его тембра, силы, диапазона, певчести и т.д.), тайны, оставшейся до сих пор совершенно неразгаданной. Стробоскопия стала в последнее время также проникать в область изучения методики пения (в частности, детского пения — «охрана голоса детей»), в которой до сих пор в лучшем случае царствовал голый эмпиризм, а наиболее часто имело место распространение ложных, превратных представлений о законах функционирования голосового аппарата, которые (представления) наиболее часто находятся в явном противоречии с основными законами физики, физиологии, акустики и даже педагогики.

Стробоскопический метод исследования еще не получил у нас того распространения и значения, какого он заслуживает как единственный (в настоящее время) метод для тонкого изучения гортани. Проф. Симановский в своей работе „Стробоскоп и его применение при изучении колебаний голосовых связок“ еще в 1910 году отмечал те услуги, которые стробоскоп может оказать для распознавания расстройств нервно-мышечного аппарата гортани. Он указал на то, что „с его (стробоскопа) помощью можно с большой точностью наблюдать и определять степень и величину этих расстройств даже в том случае, если они будут проявляться в такой слабой степени, которая недоступна никакому другому из известных нам методов исследования и при которой они не могут быть обнаружены при простом ларингоскопическом исследовании. Применение этого способа исследования может дать опору и для предсказания относительно лечения и исхода данного случая“. „К сожалению, — говорит проф. Симановский — стробоскоп до сих пор не нашел себе того применения для изучения музыкальных отклонений гортани и некоторых форм ее заболеваний, которого он вполне заслуживает“. Это проф., Симановский писал еще тогда, когда стробоскопия, как метод исследования голосового аппарата, была еще в зачаточном состоянии, а стробоскоп был чрезвычайно примитивен по своей конструкции и вследствие этого сильно затруднял исследование.

Со времени проф. Симановского (т.е. с 1910 года) метод этот у нас вообще мало применялся. В русской ларингологической литературе, кроме исследований Малютина (и одной работы его сотрудников) и моих, поскольку мне известно, стробоскопических работ не появлялось.

Малютин, Штерн и ряд других авторов высказывают пожелание, чтобы вокальная педагогика базировалась преимущественно на экспериментальной фонетике, чтобы в высших специальных школах были организованы хотя бы небольшие лаборатории, где стробоскопия должна явиться громадным подспорьем в выработке рационального метода обучения пению. Педагог должен не только слышать голос, но и „видеть“ его.

К пожеланию этих авторов всецело присоединяюсь и я.

Если подойти к стробоскопии даже со всей строгостью критики, если считать ее методом все же не в полной мере объективным, однако, факт большого значения стробоскопии как метода изучения физиологии и патологии голоса, а также практического метода для целей диагноза, прогноза и терапии (лечения) болезней голосового аппарата, остается вне всякого сомнения.

Нельзя не согласиться полностью с мнением Штерна, что стробоскопия является микроскопией (гистологией) ларингоскопии, так же как надо принять точку зрения целого ряда авторов, практически работающих по стробоскопии, что к этому методу должно быть привлечено усиленное внимание всей массы ларингологов, что не должно быть ни одной ларингологической клиники, где стробоскоп не нашел бы своего применения, что стробоскоп должен войти в каждодневный обиход всякого врача, работающего теоретически и практически в области ларингологии, а главным образом – в области фониатрии.

Такая точка зрения в Западной Европе и в Америке в последние годы получила уже свое практическое осуществление. Надо, однако, отметить, что стробоскопия только в том случае может дать желательные результаты, когда исследующий будет не только „смотреть“ стробоскопическую картину, а научиться „видеть“ ее, т.е. когда он сумеет разбираться в ней, различать отдельные детали колебаний голосовых связок, приобретет достаточный навык разбираться в ней и правильно „толковать“ ее. Для этого требуется очень много внимания, времени, терпения, а главным образом (и это, в конце концов, является решающим) – длительное упражнение.

Кроме того, необходимо создать и пользоваться единой терминологией при чтении стробоскопической картины колебаний голосовых связок, так как в настоящее время в этом смысле дело обстоит далеко еще не благополучно.

Что касается профессиональных болезней голоса — органических, т.е. таких, которые сопровождаются теми или иными объективными патологическими изменениями в верхних дыхательных путях, то к таким обыкновенно относят главным образом заболевания самой гортани. Все же я считаю нужным остановиться на некоторых формах болезней верхнего отрезка дыхательного тракта, т.е. глотки, носоглотки, носа — по той причине, что, как я убедился на практике, именно заболевания этих отделов дыхательного тракта являются одной из наиболее частых причин болезненного состояния голоса. Изолированные же болезни гортани (поскольку вообще можно говорить об изолированном поражении какого-либо отдельного отрезка дыхательных путей) встречаются значительно реже. Из общего числа болезней голоса, сопровождающихся объективными изменениями в верхних дыхательных путях, преобладающее количество представляют собой либо заболевания носа, глотки и носоглотки, без видимого поражения гортани, либо комбинированные заболевания этих органов с участием гортани. Это с одной стороны. А с другой, как литературные данные, так и личные мои наблюдения приводят к заключению, что ряд болезней верхнего этажа голосового аппарата (носа,

глотки и носоглотки) могут в той или иной степени быть отнесены к числу профессиональных болезней голоса. Сошлюсь на чрезвычайно ценную для данного вопроса работу д-ра Соломина из Института профессиональных заболеваний имени Обуха в Москве.¹⁰⁸ Д-р Соломин, обследовавший в отношении профзаболеваний верхних дыхательных путей телефонисток московской телефонной сети, констатирует необычайную склонность к болезням этих органов, в частности и особенно верхнего этажа голосового аппарата (носа, глотки и носоглотки) у мюльтипльных телефонисток, у которых в процессе работы голосовой аппарат работает наиболее интенсивно. У этих телефонисток заболеваемость органов надставной трубки голосового аппарата гораздо выше, чем у рабочих и служащих той же станции и у других телефонисток, которые не пользуются голосовым аппаратом как рабочим органом.

Частоту перечисленных заболеваний у мюльтипльных телефонисток автор, базируясь на цифровом материале, ставит в непосредственную связь с их профессией, т.е. с нагрузкой голоса. Механизм заболеваний верхних дыхательных путей (включая сюда и болезни органов надставной трубки, как острые, так и хронические) у мюльтипльных телефонисток автор представляет себе следующим образом: вследствие чрезвычайно напряженной и длительной работы всех мышц, участвующих в голосообразовании, слизистая оболочка зева раздражается, краснеет, перегревается и становится более восприимчивой к инфекции. Разгоряченная во время работы глотка обнаруживает большую чувствительность к переменам температуры (питье холодной воды, разговор на улице после работы и т.д.).

Мой личный опыт также подтверждает прямую зависимость между заболеваниями надставной трубки голосового аппарата и профессиональной нагрузкой голоса. Каков бы ни был механизм происхождения болезней этих органов, факт влияния воспалительных процессов в носу, глотке и носоглотке на качество голоса, так же как и то, что болезненные состояния органов надставной трубки являются наиболее частой причиной заболеваний голоса, представляется неоспоримым.

Что касается **острых простудных заболеваний** верхних дыхательных путей у певцов, то они ничем существенным не отличаются от подобных болезней у лиц других профессий. Надо лишь отметить, что некоторые певцы особенно подвержены простудным заболеваниям. В чем преимущественно лежит причина склонности певцов к простуде – в том ли, что у них имеется обыкновение кутаться, или простуде способствует сама профессия, — с определенностью сказать трудно. За то, что склонность к простудным заболеваниям голосового аппарата у этих певцов обусловлена пением, говорит, пожалуй, следующее: у многих певцов простудные заболевания учащаются или даже впервые начинают появляться лишь после того, как они

¹⁰⁸ Труд и заболеваемость работниц московского телефона. Из материалов Института профзаболеваний имени В. А. Обуха и амбулатории „Электросвязь“: под редакцией прив.-доц. Н. Н. Сыренского.

начали петь, а с другой стороны, многие певцы, меняющие профессию певца на другую, перестают простуживаться.

Отмечу здесь, кстати, что д-р Соломин также констатирует у мюльтипльных телефонисток особое предрасположение к простуде верхних дыхательных путей. При переходе этих телефонисток на другую работу, не сопряженную с нагрузкой голоса, количество простудных заболеваний у них резко падает.

Особенную склонность к простудным заболеваниям обнаруживают учащиеся певцы — уроженцы юга: не склонные к простуде я редко болевая на родине, они часто простуживаются, например, в Ленинграде.

Отмечу вкратце те формы заболеваний верхних дыхательных путей, которые наиболее часто встречаются у певцов и, что еще важнее, наиболее сильно отражаются на голосе.

Острый катар носа, или, как его обычно называют в быту, *острый насморк*, вызывается целым рядом моментов. На первом месте стоит так называемая простуда. Сущность простуды до сих пор еще окончательно не выяснена, но, во всяком случае, несомненно, что при простуде в носовую полость непосредственно или через кровь попадает инфекция. Предрасполагающим моментом для появления острого насморка является резкая перемена температуры воздуха, неравномерное охлаждение или промокание тела и пр. В результате всех этих моментов происходит расстройство кровообращения в носу, что подготавливает благоприятную почву для развития поступающих извне или уже имеющихся в носу микробов. Особую склонность к появлению насморка обнаруживают те певцы, у которых организм изнежен, недостаточно закален. Надо еще сказать, что в большинстве случаев острый насморк не является самостоятельным (изолированным) заболеванием, а представляет собой симптом какого-нибудь общего инфекционного заболевания (наиболее часто — гриппа). Сам по себе насморк не является сколько-нибудь серьезным заболеванием; но для певцов болезнь эта особенно неприятна потому, что насморк имеет свойство „спускаться вниз“, т.е. захватывать нижележащие участки слизистой оболочки дыхательного тракта — носоглотки, глотки, гортани и трахеи. Это именно обстоятельство и делает часто певца на некоторый отрезок времени нетрудоспособным в профессиональном смысле.

Французские авторы Гарно и Гюссон выдвинули в последнее время теорию так называемого назофонаторного и назорсепараторного рефлекса, показывающую наличие тесной связи между насморком (следовательно, состоянием носового дыхания) и качеством звучания голоса. Раздраженное состояние слизистой оболочки носа заметно отражается на звуковой функции гортани. В начальных стадиях насморка, когда окончания симпатических нервов только слегка раздражены, получается усиление тонуса связок, и голос звучит лучше обычного. При продолжении и усилении насморка возбуждающее действие раздражения слизистой оболочки носа падает, получается ослабление тонуса голосовых связок, и голос певца начинает звучать плохо, а иногда делается хриплым.

Надо еще отметить форму так называемого *вазомоторного насморка*, имеющего своей причиной не простуду, а расстройство нервно-сосудистой системы носа. Эта форма болезни выражается, помимо заложенности носа, обильным выделением водянистой слизи, появляющейся без видимой причины и так же внезапно исчезающей, неудержимым позывом к чиханию, тяжестью в голове и рядом других явлений, сильно мешающих пению.

Хронический насморк обыкновенно развивается из острого при длительном его течении и частых повторениях. Причиной его может быть также частое раздражение слизистой оболочки носа вредными примесями, содержащимися в воздухе, постоянными резкими переменаами температуры воздуха и т.д. В этом смысле устройство сцены и клубных площадок и ряд неблагоприятных условий работы в театре могут служить причиной для раздражения слизистых оболочек верхних дыхательных путей, в частности — носа и, следовательно, для появления хронического насморка. Сюда относятся, например, резкая разница между температурой сцены и зрительного зала, наличие холодных уборных, холодных лестниц, по которым артистам во время спектакля приходится проходить (пробежать) в разгоряченном состоянии (нередко в легком костюме или платье, состоящем из легкого шелка или тюля), сквозняки, возникающие вследствие громадной тяги воздуха из зрительного зала или из-под сцены, огромная запыленность воздуха, получающаяся при перестановке декораций, нередко открытые ворота на двор в зимнюю стужу или сырую погоду при внесении декораций на сцену и т.п.

Хронический насморк может быть вызван также заболеванием какой-либо из придаточных полостей носа. Болезнь чаще всего проявляется в непрекращающихся выделениях из носа и в затруднении носового дыхания. Вследствие закупорки носа и необходимости дыхания через рот, параллельно с насморком, часто появляются хронические катары зева и гортани. Большая струя воздуха, идущая при дыхании во время пения не своим обычным путем, через нос, а через рот, высушивает слизистую оболочку глотки и гортани, что причиняет певцам мучительное чувство сухости при пении.

Грануляционный катар глотки и катар боковых валиков глотки характеризуется появлением на задней стенке глотки (в зеве) многочисленных бугорков красного цвета или тяжей (припухлостей) с обеих сторон зева вблизи задних дужек. Жалобы больных сводятся к неприятному чувству першения и жжения в горле, заметно усиливающимся после длительного пения.

Из болезней верхнего отрезка дыхательных путей наиболее тягостными для певцов, как в смысле субъективных ощущений, так и в отношении вредного влияния на голос, являются *сухие атрофические процессы в носу и глотке*. При этих заболеваниях слизистая оболочка имеет вид совершенно сухой, как бы лаковой поверхности, часто покрытой комками густой, иногда засыхающей в корки слизи.

Болезни эти наиболее часто встречаются в хронической форме, но нередко так же как и острое заболевание,— обычно после перенесенного

какого-либо общего лихорадочного заболевания. Выраженные даже в слабой форме, они вызывают перманентное незвучание голоса и постоянную потребность обращаться к врачу. Ощущение сухости, жжения, царапания, чувство постороннего тела, вечная потребность отхаркиваться и, наконец, отсутствие в большинстве случаев лечебного эффекта от всевозможных полосканий и смазываний — превращают певцов в настоящих ипохондриков. Когда же атрофический процесс захватывает и гортань, и связки в таком случае представляются сухими, безжизненными, — качество звука падает, и певцы совершенно лишаются возможности исполнять свои профессиональные обязанности. Из числа больных с особенно резко выраженной формой атрофического катара глотки я, по крайней мере, у половины певцов мог наблюдать постепенное ухудшение голоса, в конце концов, приводившее к необходимости отказаться от пения как от профессии. Те же формы атрофического катара верхних дыхательных путей, которые локализируются преимущественно в носу, без заметного поражения глотки и гортани даже в случае значительной их выраженности, являются для голоса если не совсем безразличными, то во всяком случае не столь вредными.

Мне неоднократно приходилось видеть певцов с крайне резкими формами атрофического процесса в носу, у которых, тем не менее, прекрасно звучал голос.

Влияние болезней глотки и носа на голос обычно объясняют изменением условий резонанса в надгортанных полостях. Сами певцы так формулируют свои ощущения при этих болезнях: „звук не попадает в резонатор“, „не проходит в нос“, „заложен резонатор“, „звук попадает как в вату“ и т.д.

Правилен ли такой взгляд на зависимость между болезненным состоянием голоса и воспалительными изменениями в надгортанных полостях? В изменениях ли резонаторной способности этих полостей, под влиянием воспалительных процессов, лежит причина качественного изменения звука? Можно ли доверять субъективным ощущениям певцов?

По моему мнению, более основательным является взгляд тех авторов, которые полагают, что воспалительные изменения в верхних этажах голосового аппарата неминуемо влекут за собой также и патологические изменения в слизистой оболочке самой гортани, хотя бы и незаметные на глаз, а в результате — больная гортань продуцирует больной звук. Ведь мы прекрасно знаем, как быстро при насморке, не сопровождающемся видимыми изменениями слизистой оболочки глотки и гортани, голос не только теряет в звучности, но часто приобретает характер хрипа; а это несомненно представляет собой явление гортанного происхождения.

Вообще же я полагаю, что воспалительные процессы в надставной трубке голосового аппарата отрицательно влияют, помимо того, еще на двигательную функцию органов рта, глотки и носоглотки, что непосредственно отражается на работе гортани, следовательно, и на качестве

звука. Вернее всего допустить, что в данном случае имеет место совокупность ряда факторов.

Что касается указаний вокалистов, что при болезненном состоянии надгортанных полостей голос „не попадает в резонаторы", то очень хорошо известно, что певцы часто неверно определяют свои ощущения и что в этом смысле громадное значение имеет присущая всем певцам склонность к самовнушению. Подтверждением этого в данном смысле может служить тот факт, что певцы с резко выраженной формой атрофических катаров верхних дыхательных путей тоже постоянно жалуются на „непопадание звука в резонаторы", хотя условия для проникновения звуковых волн в носоглотку и нос, в виду обширных размеров названных полостей при этой форме болезни, у них наиболее благоприятны.

Из других болезней надставной трубки голосового аппарата, наиболее заметно отражающихся на функции голоса, надо отметить **заболевания миндалин**. Здесь у певцов часто приходится наблюдать непосредственный переход воспалительного процесса из глотки на гортань, а в связи с этим и ухудшение голосовой функции. Здесь, следовательно, имеет место в той или иной степени выраженный ларингит вторичного происхождения. И, наоборот, улучшение состояния миндалин, а тем более их излечение, имеет следствием улучшение состояния голосовых связок и, само собой понятно, также и качества звука.

С другой стороны, нередко наблюдается ухудшение состояния миндалин после форсированной работы голосом. Получается ли непосредственное раздражение миндалин от чрезмерной работы гортани или здесь имеет место восходящий катар,— с определенностью сказать трудно.

Физиологическая сущность миндалин (или „гланд") до сих пор недостаточно ясна. Так называемая „тонзиллярная проблема" вызвала огромное количество клинических и экспериментальных работ и является в последние годы одной из наиболее актуальных тем современной ларингологии, постоянно трактуемых на съездах и научных собраниях врачей по болезням уха, горла и носа.

Являясь, по данным физиологических исследований, органом защиты организма, миндалины в то же время могут служить „входными воротами" для самого разнообразного вида бактерий, способных вызвать целый ряд тяжелых заболеваний, нередко совершенно неизлечимых и даже смертельных. Образование в щелях (так называемых „криптах") миндалин творожистого вида масс, известных под названием „пробок", обладающих, как правило, зловонным запахом и состоящих частью из слущивающегося эпителия крипт, а частью из микроорганизмов, подчас очень опасных, а также наличие гноя в миндалинах — являются следствием хронического воспаления миндалин. Часто повторяющиеся ангины, в особенности осложняющиеся нарывами (перитонзиллярные абсцессы), еще более ухудшают воспалительное состояние миндалин.

Хронические и острые заболевания миндалин нередко вызывают поражения очень важных, иногда весьма отдаленных, органов. Некоторые

тяжелые поражения сердца, почек, суставов, так же как острые и хронические заболевания крови, во многих случаях обязаны своим возникновением только что перенесенной ангине или хроническому воспалению миндалин.

Не менее тяжелую болезнь у певцов представляет собой **трахеит**. Чем бы он ни являлся — результатом ли нисходящего катара или самостоятельным заболеванием, — эта форма болезни является крайне тягостной для певцов.

Некоторые авторы склонны видеть причину вредного влияния трахеита на голос певца в изменении условий давления в подсвязочном пространстве, как следствие происходящего под влиянием воспалительного процесса ослабления гладких мышц трахеи. В результате этого получается форсированная работа голосовых связок, стремящихся к сохранению равновесия между работой дыхательного аппарата и мышц собственно гортани-

Трахеит очень распространен среди певцов. Больные жалуются либо на обилие выделяющейся мокроты, либо, наоборот, на ощущение какой-то неловкости, сухости в области трахеи. Это ощущение сильно мешает пению: имеется постоянное желание выкашлять, удалить нечто мешающее, постороннее, „застилающее" трахею. Объективно установить какие-либо патологические явления в трахее путем ларингоскопии в большинстве случаев не удастся. Только при помощи аускультации (выслушивания) при усиленном выдохе иногда можно выслушать своеобразный шум, как бы шум трения, — явление, которое, по моему мнению, можно отнести к объективным признакам если не трахеитов вообще, то, по крайней мере, специально „певческого трахеита", который сильно мешает профессиональной работе певцов.

К собственно профессиональным болезням голоса, сопровождающимся объективными изменениями, должны быть отнесены заболевания самой гортани, которые являются прямым следствием профессиональной работы. Поэтому я не буду здесь подробно останавливаться на тех формах острых и хронических болезней гортани, которые не могут быть отнесены к чисто профессиональным.

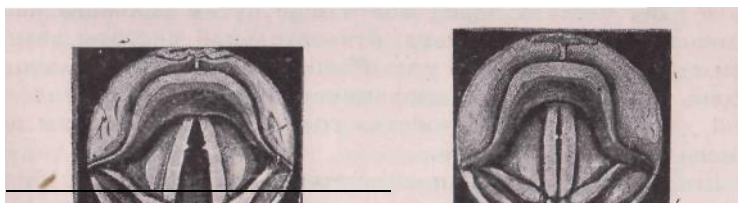
Острый катар гортани (острый ларингит) характеризуется тем, что у больного, вместе с ощущением жжения, першения, щекотания и боли в области гортани, появляется грубый, хриплый голос. Связки представляются сильно покрасневшими, набухшими, покрытыми слизью или корками засохшей слизи. Болезнь эта, наиболее часто простудного характера, в большинстве случаев являющаяся следствием гриппа или другой острой инфекции, может иметь своим происхождением также переусердствование в работе голосового аппарата в качественном и количественном смысле. Наиболее часто острый ларингит встречается у незакаленных певцов, имеющих привычку кутать свое горло в шерстяные шарфы, капни, боящихся промолвить слово на открытом воздухе. Такие лица в течение сезона обязательно заболевают острым катаром гортани.

Хронический катар гортани наиболее часто является следствием часто повторяющихся острых ларингитов. Он может быть также результатом курения и употребления алкоголя. Гортань при этом заболевании представляется в следующем приблизительно виде: вся слизистая оболочка набухла, красна, отечна; края голосовых связок неровны, шероховаты. На их поверхности — обилие слизи, иногда засохшей в виде трудно откашливаемых комочков. Голос — грубый, хриплый. В гортани постоянное чувство жжения, першения, а нередко и боли. Имеется постоянная потребность откашливаться, удалить слизь и корки, прилипшие к голосовым связкам. Постоянное откашливание еще более ухудшает состояние больного.

Среди профессиональных болезней гортани особое место занимают так называемые „певческие узелки“.

Точных статистических данных о степени распространения узелков не имеется, но даже указаний отдельных авторов вполне достаточно для суждения о значительной частоте этой болезни у певцов. Так, например, профессор Фельдман¹⁰⁹ в 1927 г. констатировал у певцов профессионалов 20% страдающих узелками. Позднейшие данные показывают меньший процент этих заболеваний: доктор Канторович¹¹⁰ из большого количества осмотренных им певцов нашел узелки у женщин в 19%, а у мужчин в 5% случаев.

Моя статистика показывает, что из общего количества больных певцов около 11 % страдает узелковыми заболеваниями.¹¹¹ Певческие узелки представляют собою миниатюрные выпячивания (опухоли, см. ниже) на свободном краю голосовых связок, в большинстве случаев овальной или конической формы, величиною от просяного зерна до маленькой булавоочной головки, располагающиеся обычно на границе передней и средней трети голосовых связок. Вполне сформировавшийся узелок по цвету не отличается от голосовых связок, т.е. имеет белый, серовато-желтый или розово-красный цвет. Узелки бывают либо одиночные, или парой, причем в последнем случае они обыкновенно располагаются на обеих голосовых связках симметрично один другому. Но нередко встречаются и множественные узелки. Обычно узелок появляется сначала на одной связке и уже затем, в результате трения выпятившегося края связки о другую, узелок появляется и на второй. На последней сначала появляется вдавливание, затем воспалительный отек и, наконец, узелок.



Появление узелка обычно сопровождается следующими приблизительно симптомами.

¹⁰⁹ А. Фельдман, К вопросу о профессиональных заболеваниях голоса среди певцов, „Оздоровление труда и революция быта“, вып. 18, 1927.

¹¹⁰ В. Канторович, Что надо знать артисту о своем голосе, Музгиз, 1937

¹¹¹ И. И. Левидов, К вопросу о профессиональных болезнях певцов, доклад в Ленингр. отоларинг. о-ве. Обследование певцов производилось мной в плане работ научно-исследовательского о-ва ГИМН (Генетическое изучение музыкальных профессий), изучавшего профзаболевания у лиц музыкальных профессий.

У певца появляется охриплость голоса, вначале незначительная, а затем (если певец продолжает работу голосом) постепенно прогрессирующая, доходящая, наконец, до полной невозможности петь. Если при значительном напряжении можно еще петь *forte*, то *piano* и филирование звука делаются совершенно невозможными. Одновременно в гортани появляются чувство першения, потребность откашливаться, желание удалить накапливающуюся между связками слизь; если таковой не оказывается, то чувство постороннего тела и желание от него освободиться все же не исчезает. Постоянное откашливание еще больше ухудшает состояние больного.

Потеря чистоты звука происходит потому, что узелок представляет собой механическое препятствие для полного смыкания голосовых связок, что вызывает потерю гибкости и чистоты звука. При маленьких узелках певец может еще путем сильного напряжения голосовых связок добиться относительной чистоты звука, при большом же их размере это уже обычно не удастся. Сильное, изо дня в день повторяющееся напряжение голосовых связок влечет за собой дальнейшее расстройство голоса уже со стороны нервно-мышечного аппарата гортани.

Все это лишает певца профессиональной трудоспособности и приводит его в тяжелое душевное состояние.

Надо, однако, отметить, что быстрота роста, величина, та или иная реакция певцов на появление узелков подвержены крайним изменениям и колебаниям. У некоторых певцов узелки, появившись, не обнаруживают тенденции увеличиваться в объеме и остаются в виде точечных образований. Даже интенсивная голосовая работа не вызывает иногда заметного их увеличения. Такое состояние может длиться годами, совершенно не изменяясь ни в сторону увеличения размера узелка, ни в сторону уменьшения. Бывает и наоборот, когда появившийся узелок имеет тенденцию к быстрому росту и, достигнув предельной величины, вызывает большое расстройство голоса.

Существует еще форма так называемого *острого узелка*.

Он характеризуется тем, что при полном здоровье и при хорошем звучании голоса у певца вдруг наступают хрипота и ряд других явлений, которые совершенно сходны с явлениями, сопровождающими заболевание обычным узелком. При осмотре удастся обнаружить на одной из связок узелок, образовавшийся буквально в несколько часов. В подавляющем большинстве случаев такие узелки бесследно проходят; однако случается и так, что повторение такого заболевания влечет за собой образование настоящих, стойких узелков. В общем надо сказать, что острые узелки и псевдоузелки (о которых речь будет ниже) имеют между собой много общих черт.

Узелки на голосовых связках представляют собою одну из наиболее тяжелых болезней у певцов. Недаром Ботей говорит об узелках, что они появляются внезапно у певцов, „как Венера из морской воды“, и „представляют собой микроб, губящий голос: это враг, скрытый в засаде; он

приводит в отчаяние певцов, профессоров пения и вообще всех, для кого пение является профессией; не в меньшей степени он озабочивает также и врачей".

Вполне понятно поэтому, что вопросу об узелках, их этиологии (происхождению) и лечению посвящено очень много работ.

Разные авторы различно оценивают механизм образования узелков. Одни считают их настоящими опухолями, другие принимают их за утолщение эпителия (покрова) слизистой оболочки голосовых связок, нечто вроде мозоля (чем, очевидно, объясняется частое обозначение узелков как „мозолей" на голосовых связках), третьи видят причину образования узелков в закупорке железок (так называемых железок Френкеля) и пр.

Факт образования узелков на определенном месте голосовых связок также различно объясняется разными исследователями, из которых одни полагают, что узелки появляются на этом именно месте потому, что здесь, вследствие наибольшего трения, создаются условия для ороговения края связки; другие причину их образования видят в находящейся в этом месте железке Френкеля, закупорившейся при определенных условиях и выпячивающейся в голосовую щель, и пр.

Момент, способствующий образованию узелков, некоторые авторы видят в чрезмерном пользовании твердой атакой. Штерн видит причину их появления в пении при сильном переутомлении голоса. Ботей¹¹² находит этиологический момент в злоупотреблении высокими нотами и форсировке голоса. Меерович¹¹³ считает для образования узелков обязательной голосовую травму (резкий крик и т.п.). Малютин¹¹⁴ объясняет их образование неравномерностью работы обеих голосовых связок. По его мнению, в результате неподвижного стояния или заметного отставания в движениях (колебаниях) одной голосовой связки от другой, скапливающаяся в так называемых „узловых точках" слизь раздражает вибрирующую связку, которая от усиленной работы за двоих гипертрофируется (увеличивается в размерах). От постоянного раздражения в ней на месте соприкосновения противоположной связки с узловой точкой образуется воспалительный отек. Отечная связка в этой точке постепенно вытягивается в полип или превращается в узелок, что в свою очередь способствует усилению в ней воспалительного процесса.

Некоторые исследователи рассматривают узелки как местный оттенок ткани.

Гюбшман,¹¹⁵ Шабад и Даль¹¹⁶ описали своеобразное поражение голосовых связок в виде образования в толще их слизистой оболочки „фибриноидногиалиновых узелков", а Гробштейн. в только что законченной

¹¹² Botey, Les maladies de la voix chez les chanteurs, „Annales des maladies de l'oreille" etc.". 1899.

¹¹³ Меерович, К вопросу о профилактике так называемых узелков гортани в связи с этиологией их происхождения и патогенезом. Сборник, посв. проф. С. А. Бруштейну.

¹¹⁴ Малютин, Стробоскоп в фониатрии и в вокальной педагогике, „Русская клиника", 1930.

¹¹⁵ Neuschmann, „Virch. Arch.", 1929 Bd. 275

¹¹⁶ Шабад и Даль, О фибриноидно-гиалиновых узелках гортани. Юбилейный сборник, посв. проф. В. И. Воячке, 1936.

им диссертации¹¹⁷ подтверждает, что гистологически узелки представляют собою отечную соединительную ткань, в которую включены глыбки свернувшегося фибрина, что возникает, по-видимому, в результате расстройства местного кровообращения. Большая и, главное, неправильная голосовая нагрузка может повести к постоянной травматизации связок, в результате чего наступает нарушение местной циркуляции крови и лимфы, следовательно, нарушение нормального обмена; это в некоторых случаях влечет за собой сначала *пахидермию*¹¹⁸ с утолщением края связок, а затем и образование узелка.

Существует еще воззрение, что при повышенной работе, производимой голосовыми связками певца, в них совершается усиленный обмен, причем отторжение эпителия со связок происходит несколько медленнее, чем образование новых эпителиальных клеток; это во многих случаях является достаточной причиной для образования узелка.¹¹⁹

Возникновению узелка может еще способствовать состояние острого и хронического воспаления гортани и голосовых связок.

Таким образом, как ни различны мнения разных авторов об этиологическом моменте появления узелков, все они в общем сходятся на том, что причина их образования лежит главным образом в перенапряжении голосового аппарата, в нерациональном его использовании, словом, в погрешностях против гигиены голоса.

Мои наблюдения показывают, что наиболее частой причиной образования узелков является пение в больном (простудном) состоянии, сопровождающемся воспалительными явлениями в гортани. Я неоднократно убеждался в исключительно быстром образовании узелков у певцов. Пример: осмотр певца, обычную картину гортани которого я хорошо знаю, показывает явления острого воспалительного состояния голосовых связок. Категорическое запрещение петь в течение нескольких дней не убеждает певца. Он обычно приводит ряд причин и условий, заставляющих его в данный момент петь даже в больном состоянии, и ссылается на то, что при таком состоянии голоса он пел неоднократно, и все сходило благополучно. В результате, через несколько дней, а иногда и, непосредственно после пения, на голосовых связках на обычном месте образования узелков обнаруживаются капельки густой, вязкой слизи, перекидывающейся в виде мостика с одной связки на другую. В некоторых случаях такой мостик из слизи уже сопровождается миниатюрным выпячиванием края голосовой связки. Это уже начало образования узелка или, как его называет профессор Фельдман, пока „псевдоузелок". В дальнейшем, при молчании и соответствующем лечении, это образование либо исчезает совершенно, либо через некоторое время, при простуде или усиленной голосовой работе, вновь появляется, чтобы опять исчезнуть, а в некоторых случаях приобретает стойкий характер.

¹¹⁷ С. С. Гробштейн, Этиология и гистогенез фибриноидно-гиалиновых узелков. Диссертация, 1937.

¹¹⁸ Пахидермия — утолщение эпителиального покрова слизистой оболочки с явлениями ороговения клеток.

¹¹⁹ Цит. по В. Канторовичу, Что надо знать артисту о своем голосе Музгиз, 1937.

Здесь следует отметить два момента:

1) размер узелка (или узелков) не определяет еще степени его влияния на функцию голоса и

2) наличие узелков не всегда сопряжено с негодностью их носителей для профессиональной деятельности. Нередки случаи, когда певцы поют, и поют прекрасно, даже не зная о существовании у них узелков.

Во многих случаях у певцов можно наблюдать необычайную приспособляемость к узелкам. Если судить по ларингоскопической картине иного певца, у которого при фонации видна широкая зияющая щель, разделенная узелком или узелками надвое, трудно себе представить издавание этим певцом чистого звука. Между тем выслушивание голоса показывает совершенно нормальную функцию голоса, без малейших признаков охриплости. В преобладающем же большинстве случаев даже миниатюрные, еле улавливаемые глазом, узелковые образования придают звуку хриплый, старческий характер, с примесью посторонних шумов. Такой звук производит тягостное впечатление на слушателя. Певец в профессиональном смысле (если это образование стойкое) может считаться инвалидом. Вообще же при появлении узелка певцу никогда нельзя предсказать дальнейшую судьбу его голоса. Надо только добавить, что при простудных заболеваниях, при которых певец со здоровыми (в смысле отсутствия у него узелков) связками может петь вполне удовлетворительно, у носителя узелков в этом случае уже появляется заметная охриплость.

Узелки у женщин встречаются гораздо чаще, чем у мужчин. Указания некоторых авторов, будто бы у колоратурных сопрано узелки наблюдаются наиболее часто, на моем материале не подтверждаются.

Близко к узелкам по своему происхождению и расположению на краю голосовых связок стоят **фибромы**, обычно больше известные под названием **полипов** (хотя гистологическое строение этих образований на связках далеко не одинаково). Фибромы значительно превосходят узелки по своим размерам. Фибромы имеют свойство иногда ущемляться между голосовыми связками. В момент такого ущемления может произойти кровоизлияние в голосовую связку, а это в свою очередь повести к хроническому воспалению самой связки. Помимо этого, не исключается возможность перехода фибромы, являющейся доброкачественным образованием, в злокачественную опухоль. При значительной величине фибромы голосовая работа становится невозможной.

Кровоизлияние в голосовую связку происходит обычно внезапно во время сильного напряжения голоса. Певец обнаруживает (иногда в середине арии), что голос вдруг перестал ему повиноваться, что звуки получаются хриплые. При осмотре гортани в таком случае обнаруживается кровоизлияние в связку, получившееся вследствие разрыва одного или нескольких кровеносных сосудов. Вся связка, а иногда только часть ее, производит впечатление залитой кровью. Кровоизлияние может быть связано с возрастом певца, когда сосуды становятся хрупкими, ломкими (артериосклероз).

Появлению кровоизлияния у певцов способствует пение в менструальном периоде, в особенности в начале его, когда периферические кровеносные сосуды на время делаются особенно хрупкими.

Не представляя собой значительной опасности для голоса, кровоизлияние в голосовую связку, тем не менее, требует к себе самого осторожного и внимательного отношения со стороны заболевшего певца. Помимо психической травмы, кровоизлияние при повторном появлении предрасполагает к развитию узелков на пострадавшей связке.

Причины, вызывающие всякого рода болезни голосового аппарата, обычно лежат либо в неправильности системы обучения, либо (что является наиболее частым) в небрежном обращении певцов со своим голосом и в систематическом насилии над ним.

Здесь мы часто видим полное отсутствие сознания вредности и опасности ряда действий, имеющих место в практике учащих певцов, например, переусердствования в упражнениях голоса в качественном и количественном отношении, „выпевания" и „вытягивания" высоких нот, всякого рода экспериментов над голосом, длительного пения в высокой тесситуре или особого вида „молодечества" (перещеголять товарища произведением высоких нот, басу спеть баритоновую арию и т.п.), пения во время простуды, в периоде менструаций, пения в состоянии опьянения и т.д. Приведу два-три характерных примера.

Учащийся-тенор лишился на четыре месяца голоса, после того «как он в течение часа около тридцати раз брал верхнее до, т.е. самую верхнюю, наиболее трудную ноту своего диапазона, надеясь таким способом „выработать" или „вытянуть" эту плохо поддававшуюся установку ноту. В дальнейшем, уже по выздоровлении и восстановлении голоса, рецидивы функционального расстройства голоса повторялись у него с определенной периодичностью.

Певца-сопрано, готовясь к зачету, в течение двух недель упражнялась ежедневно подряд от трех до четырех часов, а в результате не только не сдала зачета, но и в течение всего следующего учебного полугодия совершенно не могла петь.

Певец в течение двух лет обучения три раза менял характер своего голоса: сначала пел басом, потом баритоном, пытался стать тенором, чтобы вновь вернуться к пению баритоном. Голос в настоящее время потерял свежесть, качается, появилась неточность интонации; сам певец осознал, что профессия певца для него окончательно потеряна.

Если по сравнению с учащимися вокалистами квалифицированные певцы болеют голосом значительно реже, то это можно объяснить тем, что, будучи обученными и опытными, они обращаются с голосом с достаточной бережностью и осторожностью; они умеют лавировать в особенно трудных местах, не все время поют на полном голосе, научаются получать максимальный голосовой эффект при малой затрате энергии (специальный термин „снятие голоса со связок"). По этой же причине опытные певцы,

носители узелков, могут настолько удовлетворительно выполнять свою профессиональную работу, что совсем забывают о наличии у них узелков.

Далее надо отметить вредное влияние на голос учащихся исполнения трудных в техническом отношении, для них еще недоступных на данном этапе развития голоса, вещей (главным образом, в смысле высокой тесситуры). Крайнее напряжение голосового аппарата, связанное с исполнением таких произведений, явно подтачивает голоса. Я мог неоднократно наблюдать у молодых певцов отрицательное действие исполнения таких произведений на голос уже во время самого их разучивания, после которого они надолго выбывали из строя.

Очень вредными для голоса являются выступления на открытых площадках, особенно в сырую погоду и при низкой температуре, пение в холодных и сырых помещениях, в легкой одежде (это особенно касается женщин), негигиенические условия помещения (сквозняки), резкое различие между температурой площадки и зрительного зала и т.д.

Среди обучающихся пению мне также неоднократно приходилось наблюдать, как, занимаясь у одного педагога, они постоянно страдали болезнями голосового аппарата, а при смене педагога, т.е. при иной манере пения, совершенно переставали болеть.

Несколько раз я мог констатировать крайне вредное действие на голос алкоголя, употребленного даже в самых минимальных количествах (одна-две рюмки водки, стакан пива, бокал вина); на другой же день в голосе обнаруживались признаки расстройства в виде охриплости, типа „низкого звучания голоса“, определяемого итальянцами как *abassamento di voce*.

Эта охриплость обычно сопровождается значительным покраснением голосовых связок, держащимся довольно долго — три-четыре дня.

Ненормальное звучание голоса типа *abassamento di voce* наблюдается у некоторых певцов при недосыпании, после переездов по железной дороге (даже кратковременных — один-два часа), в особенности в зимнее время. Гортань (голосовые связки) при этом представляется сухой, без блеска. Причины охриплости в этом случае лежат, надо полагать, в сухости и запыленности воздуха в вагонах.

Жалобы на упорную хрипоту часто заявляют певцы, живущие в помещениях с центральным водяным или (что еще чаще) паровым отоплением. Увлажнение воздуха путем развешивания влажной простыни в таких случаях ведет обычно к улучшению состояния голоса.

На вредном влиянии на голос курения останавливаться не приходится: это само собой понятно. Очень часто приходится наблюдать вредное влияние на голос злоупотребления разговорной речью.

Певцы, в силу тех или иных обстоятельств, вынужденные особенно много разговаривать, постоянно жалуются на утомление голоса, что, естественно, отражается на их деятельности, как певцов. Надо к этому еще добавить, что даже опытные певцы, прекрасно владеющие голосом в пении, часто совершенно не умеют правильно пользоваться им в разговорной речи, вследствие чего голосовой аппарат у них быстро утомляется. Неоднократно

приходится убеждаться в том, что при воспалительных состояниях гортани разговорная речь оказывается гораздо более вредной для голоса, нежели пение.

Я не хочу всем этим сказать, что певцы должны воздерживаться от разговорной речи или особенно ее ограничивать; можно говорить лишь о вреде злоупотребления разговорной речью для голоса певцов.

Как уже было выше указано, пение в менструальном периоде крайне вредно отражается на голосе. Певицы, не считающиеся с этим правилом голосовой гигиены и продолжающие в это время свою профессиональную работу, часто платятся длительным болезненным состоянием голоса. Надо отметить, что иногда уже накануне наступления менструаций наблюдается воспалительное состояние гортани, длящееся обыкновенно, с наступлением менструаций, еще около двух-трех дней¹²⁰.

Д-р Петров и Анцышкина¹²¹, изучавшие состояние голосового аппарата в менструальном периоде у певиц — учащихся Московской консерватории, констатируют заметно выраженное воспалительное состояние всех его отделов, начиная от носа и кончая трахеей. Такое состояние голосового аппарата обнаруживает при стробоскопическом исследовании ненормальный характер колебаний голосовых связок.

Упомянутые авторы, помимо того, отмечают большое разнообразие индивидуальной реакции голосового аппарата на пение во время менструаций. Существует категория певиц, для которых пение в менструальном периоде связано с угрозой срыва голоса.

Любопытно, кстати, остановиться на одном встретившемся в моей практике характерном случае, наглядно иллюстрирующем тесную связь между эндокринной системой (железами внутренней секреции) и голосом. Ко мне обратилась певица-учащаяся, у которой, при исключительной колоратуре и подвижности звука, голос очень слабо звучал на среднем и нижнем регистрах. У нее оказалась маленькая, производившая впечатление недоразвитой, гортань. Слизистые оболочки — в прекрасном состоянии. При осмотре шеи бросилась в глаза значительно увеличенная щитовидная железа. Певица была направлена мною для консультации к специалисту-эндокринологу, назначившему специальное лечение, в результате которого произошло быстрое (в шесть месяцев) улучшение голоса. Голос вырос на обоих дефективных регистрах в смысле силы звука и заметно изменился в отношении его тембровых свойств.

Что касается отдельных моментов в постановке голоса, могущих явиться причиной расстройств его у учащихся, то перечисление всех их представляется крайне затруднительным. Каждый орган, поставленный в

¹²⁰ Здесь необходимо особо подчеркнуть тот факт, что некоторые организации не считаются вовсе или же во всяком случае очень мало считаются и учитывают факт крайне вредного, можно сказать, губительного влияния пения в менструальном периоде на голосовой аппарат певиц. И это имеет место, несмотря на то, что ряд врачей-специалистов неоднократно самым категорическим образом подчеркивал вредность игнорирования этого момента.

¹²¹ Д-р Петров и ассистент Анцышкина, Состояние голосового аппарата певицы во время менструального периода, „Вестник русской оториноларингологии“, стр. 65, 1936

неестественные условия работы, если в результате и выполняет свое назначение, то с излишней затратой энергии, а это ведет к утомлению голосового аппарата и связанному с ним болезненному его состоянию.

Все же следует выделить три особенно вредных момента, наиболее часто являющихся источником заболеваний голоса обучающихся пению:

- 1) неправильное дыхание,
- 2) ненормальное положение гортани и
- 3) пение открытым звуком.

О дыхании нужно сказать, что, помимо набора излишнего количества воздуха, крайне вредным является упорное стремление педагога во что бы то ни стало привить учащемуся, не считаясь с его индивидуальностью, один определенный тип дыхания, именно тот, который он, педагог, считает наилучшим. „Втиснутое" в неестественный для данного певца тип, дыхание, не говоря уже о его утомительности, вызывает форсированную работу голосовых связок.

Большой вред могут принести и длительные изолированные, не связанные со звуком, упражнения в дыхании, как мешающие нормальному развитию голоса.

Относительно гортани нужно иметь в виду, что насильственное установление ее в том положении, которое педагог считает обязательным для всех учащихся, совершенно недопустимо, так как „рабочее положение" гортани каждого певца" тесно связано с индивидуальным устройством его голосового аппарата, с произношением гласных и много зависит от их характера. Неестественная (насильственная) установка гортани при пении в большинстве случаев вызывает болезни голоса.

При злоупотреблении открытым звуком на тех нотах, которые „прсятся" к прикрытию, гортань не может правильно функционировать, так как нагрузка одной группы мышц в то время, когда работа, по естественным условиям, должна быть преимущественно передана другой группе, выводит гортань из правильного функционирования, что сказывается очень быстро на общем состоянии голосового аппарата.

Певцы, злоупотребляющие открытым звуком, скоро обнаруживают склонность к детонированию, тремолированию звука и быстрому изнашиванию голоса.

Далее, как это было уже отмечено выше, предрасположение к заболеваниям голосового аппарата в общем наиболее часто наблюдается у учащихся тех педагогов, которые в своей системе преподавания обнаруживают излишнее стремление к разложению постановки голоса на отдельные моменты (сюда относятся „черновые", „подготовительные" упражнения в „мычании", „гудении", „гнусавлении", дробная работа над отдельными органами и т.п.), между тем как постановка голоса должна заключаться в выработке навыков в общей координированной работе голосового аппарата в целом; в противном случае нарушается содружество в работе органов голосообразования, и тогда голосовым связкам приходится работать в ненормальных условиях, с усиленной нагрузкой. Это и есть то,

что называется „петь на связках“, явление чрезвычайно вредное для голоса. Ученики такого преподавателя обычно поют тяжело, „везут звук“.

К крайне отрицательным моментам в системе воспитания голоса, могущим повлечь заболевания голоса, надо отнести обыкновение многих учащихся заниматься одновременно у двух педагогов. Такой способ занятий является бессмысленным и вредным, так как при нем не может быть и речи о правильном развитии голоса: каждый педагог имеет свой подход, свой метод постановки голоса, а, потому навыки (рефлексы), накапливаемые во время занятий с одним педагогом, тут же разрушаются другим, и результаты такой работы получаются в большинстве случаев отрицательные. Высказываемая по этому поводу мысль, могущая показаться парадоксом, что „лучше заниматься у одного плохого педагога, нежели одновременно у двух хороших“, не лишена смысла и практического значения.

По тем же причинам вредна склонность учащихся к частой перемене преподавателей.

Далее, многие учащиеся, за отсутствием фортепиано, часто упражняются „на слух“, причем „забираются“ не в свою tessitura, что, как известно, крайне пагубно для голоса, расстраивает его и приводит к тремолированию и другим болезненным состояниям.

Одной из причин нервно-мышечных заболеваний голосового аппарата являются ложные приемы упражнений, к которым учащиеся часто прибегают при выработке наиболее трудных нот (в большинстве случаев – верхних). Эти приемы заключаются в том, что учащиеся стремятся „выпеть“ верхние ноты (как они выражаются — „вытянуть голосовые связки“), упражняясь до хрипоты, по 1/2 часа, 1 часу и даже больше. Учащиеся не сознают того, что выработка этих нот должна производиться систематическим, планомерным и постепенным накоплением правильных навыков в работе всего голосового аппарата в целом, а не тренировкой одних только голосовых связок на некоторых отдельных тонах, не говоря уже о том, что длительные, до утомления, упражнения вредны и оставляют следы, могущие иногда оказаться роковыми для голоса.

Нельзя, наконец, не отметить отрицательного влияния на весь процесс постановки голоса (а потому и на состояние голосового аппарата) бывшей у нас до последнего времени системы давать учащимся вокалистам специальный урок пения (и в частности — постановки голоса) лишь два раза в шестидневку, а в некоторых случаях даже один раз в шестидневку.

Учащиеся, предоставленные самим себе в промежутке между двумя уроками в течение 3-5-6 дней, в целях наиболее скорого достижения успехов, упражняются без какого бы то ни было руководства, вырабатывая у себя, при этом навыки, часто идущие вразрез с теми, которые педагог прививал им на уроке.

Эти самостоятельные занятия (в особенности в начальных стадиях обучения пению) тормозят работу педагога, не говоря уже о том, что во многих случаях являются причиной расстройств голосового аппарата: не будучи в состоянии вызвать нужную звучность голоса путем правильной

установки органов голосового аппарата, они достигают ее „нажимом" на голосовые связки.

В Италии многие *maestri* чисто эмпирически пришли к сознанию необходимости ежедневных занятий с начинающими учащимися и полного запрещения самостоятельных занятий на дому, по крайней мере, в течение первого периода учебы, при таком способе работы удается достигнуть более скорых и лучших результатов. Было бы потому полезно, хотя бы на начальных этапах постановки голоса, заниматься с учащимися возможно более часто до тех пор, пока не наступит момент, когда и при длительных перерывах в работе привитые учащемуся навыки не будут ослабляться.

Вопросы лечения болезней голоса у певцов в задачу этой работы не входят. Поэтому я остановлюсь главным образом на некоторых отдельных моментах, преимущественно профилактического, и гигиенического характера. Лечение же болезней голоса коснусь лишь очень кратко.

Что касается голосового режима при фонастении, то, считая необходимым предоставление голосу абсолютного покоя до полного восстановления его функции, я все же отмечаю, что это положение надо толковать в ограничительном смысле. При необычайно повышенной нервозности молодых певцов и склонности их впадать, в отчаяние при долго продолжающемся голосовом недомогании,— полное молчание в течение длительного периода часто действует на некоторых субъектов крайне тягостно, вызывая в них сильную депрессию; а это нередко еще более ухудшает расстройство голоса, тесно связанное, как известно, с общим состоянием нервной системы. Это с одной стороны. А с другой, голосовые упражнения, имеющие целью массаж голосовых связок, осторожно проводимые в пределах одной лишь центральной октавы по 15-20 минут один-два раза в день, во многих случаях могут принести несомненную пользу. Эти упражнения часто являются более полезными, нежели применяемые обыкновенно терапевтические мероприятия.

Лечение фонастении сводится к общему укрепляющему лечению организма (главным образом, нервной системы), к поднятию его общего тонуса, к излечению причинного момента, явившегося источником заболевания голосового аппарата, и к психическому воздействию на больного.

При функциональных заболеваниях голосового аппарата, помимо перечисленных общих лечебных мероприятий, применяется еще местное лечение в виде электризации, диатермии, массажа, гармонической вибрации (по Малютину), синхронной фарадизации и ряда других физиотерапевтических мероприятий.

В последние три года я в своем отделе (фонотерапевтический кабинет при доцентуре фониатрии ГИДУВа) широко применял для лечения всех видов функциональных расстройств голоса метод заглушения, результаты которого во всех почти случаях оказывались несравненно более действенными, нежели обычно применяемые в фонотерапевтической практике средства лечения. Под влиянием заглушения в короткий срок

исчезают долго существовавшие парезы голосовых связок, несмыкание, вялость и ряд других патологических моментов в работе гортани (рис. 98).

Стробоскопическое исследование, применявшееся в качестве контроля за течением болезни и результатом лечения заглужением, а также в целях сравнения действия различных методов лечения функциональных расстройств голоса, в большинстве случаев подтверждало преимущество этого именно метода перед другими и его исключительную ценность для лечения такого рода болезней голосового аппарата.

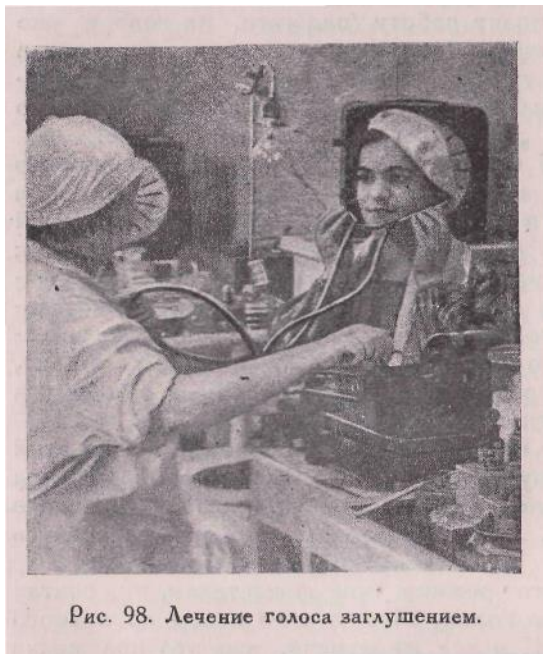


Рис. 98. Лечение голоса заглужением.

Значение метода заглужения для поднятия тонуса голосовых связок установлено рядом авторов — Денес¹²², Имгофер¹²³, Надолечный¹²⁴, Черняк-Храковская¹²⁵, Ломбард¹²⁶ и др. Оно находит свое объяснение в отмеченном Ломбардом факте, что даже совершенно здоровый человек, будучи заглужён, начинает говорить заметно более громким и высоким голосом, чем обыкновенно. Очевидно, заглужение действует на голосовой аппарат в качестве стимулирующего („подхлестывание“) фактора. А функциональные болезни голосового аппарата в большинстве случаев имеют в своей основе как раз

падение тонуса голосовых связок. Метод заглужения широко распространен в настоящее время в западноевропейских ларингологических клиниках и в фониатрических учреждениях для лечения функциональных болезней голосового аппарата.

Переходя к вопросу о лечении органических заболеваний, укажу, что местное лечение острого насморка сводится к облегчению неприятных, а иногда и тягостных явлений, связанных с закупоркой носа и обильным отделением слизи.

Верного и надежного способа лечения острого насморка, собственно говоря, не существует.

Хорошее действие оказывает домашний (и даже постельный) режим, применение потогонных средств, салициловые препараты, горчичники на затылок, горчичные ножные ванны, горчичники на пятки и т.д.

¹²² Denes, Diagnose und Therapie der Stimme und Sprache mit Gehörausschaltung. „Zbl. für Hals u. s. w. Heilung“, Bd. 16. H/o

¹²³ Imhofer. Die Gehörausschaltung durch Uebertäubung in der Therapie der Krankheiten der Stimme und Sprache, Msch. für Ohrenheilkunde“, 1933, Heft 11, S. 1349-1367.

¹²⁴ Nadolizny M., „Die menschliche Stimme, ihre Functionstörungen und deren Behandlung, „Zschr. f. Hals u. s. w. Heilkunde“, Bd. 22, 1934.

¹²⁵ Черняк-Храковская, Диагностика и лечение функциональных болезней голоса методом заглужения. Доклад в отд. Ленингр. отолар. об-ве, декабрь 1936. „Вестник советской оториноларингологии“, 1938.

¹²⁶ Imhofer, Die Gehörausschaltung u. s. w.

Само собою разумеется, что необходим еще абсолютный покой голоса.

Лечение сухого катара носа и глотки сводится к смазыванию слизистых оболочек смягчающими жидкостями, к растворению засыхающей слизи соответствующими растворами (щелочные полоскания), к соляно-щелочным ингаляциям и т.д.

Лечение гранулезного катара глотки и катара боковых валиков состоит в применении смягчающих полосканий и в прижиганиях лимфоидных образований, ингаляциях и пр.

У певцов имеется предвзятое мнение относительно оперативного вмешательства у них на органах голосового аппарата. Певцы опасаются, главным образом, вредного влияния операции на тембр голоса. Опасения их в данном случае совершенно неосновательны. На основании теоретических соображений и практических наблюдений над певцами, оперативное вмешательство на органах надставной трубки, при болезненном их состоянии и наличии показаний к операции, является, по моему мнению, не только допустимым, но и необходимым. Опасаться за голос (тембр) нет никаких причин. Требуется только соблюдение одного обязательного условия: при операции не должны быть нарушены двигательные функции органов рта и глотки. Поэтому только *тонзилэктомию* (полное вылуцивание миндалин) есть основание считать для певцов опасной, следовательно, и противопоказанной, так как, на основании имеющейся литературы и практических наблюдений, даже совершенная техника этой операции не дает уверенности в сохранении целостности мышечных элементов мягкого неба и дужек, играющих, как это следует из изложенного выше, громадную роль в работе голосового аппарата певца.

В тех же случаях, когда для этой операции имеются абсолютные показания, она, конечно, является неизбежной и для певцов.. Отрицательных результатов для тембра голоса от оперативного (но не радикального) вмешательства на миндалинах (прижигания, расщепление миндалин, частичное отрезывание миндалин — тонзиллотомия и пр.), так же как и в полости носа и носоглотки (удаление полипов, костных шипов, прижигание раковин, удаление аденоидных разращений и т. п.) мне ни разу наблюдать не приходилось.¹²⁷ Наоборот, я смело могу утверждать, что все оперированные певцы отмечали значительное улучшение голоса.

При остром катаре гортани голосовой покой, пребывание в теплом помещении, питье теплых жидкостей и щелочных вод, ингаляции щелочными растворами являются лучшими средствами лечения.

Хронические катары гортани с большим трудом поддаются лечению. Основным условием лечения является устранение причин, вызвавших и поддерживающих заболевание. Сильно мешает излечению этой тяжелой для певцов болезни курение, постоянно раздражающее слизистые оболочки дыхательного тракта. При хронических „певческих трахеитах" (и при ряде

¹²⁷ И. И. Левидов, Значение ротовой полости как резонатора певческого звука в связи с вопросом об оперативном вмешательстве на миндалинах у певцов. Сборник, посвященный проф. Л. Т. Левину, 1935.

других болезней дыхательного тракта) чрезвычайное целебное действие оказывает пребывание в летнее время в местностях, где имеется сосновый лес, а также на берегу моря (южное побережье Крыма и Кавказа). Постоянно страдая трахеитом, например, в Ленинграде, они после 1 – 2-месячного пребывания на юге возвращаются совершенно здоровыми. Вообще пребывание на юге оказывает на весь дыхательный тракт певцов чрезвычайно благоприятное действие. Надо только отметить, что при болезнях верхнего отрезка дыхательного тракта (нос, глотка, носоглотка) лучшее действие оказывает морской воздух, а при заболеваниях нижнего отрезка (гортани, трахеи, бронхов) смолистый воздух соснового леса (еще лучше на юге). Это естественная ингаляция для больного дыхательного тракта.

Особо стоит вопрос о лечении узелков на голосовых связках. Специфических средств для лечения этого заболевания не существует. Основным методом борьбы против узелков в остром их состоянии является **голосовой покой**.

При вполне организовавшихся старых узелках регулярные голосовые упражнения иногда дают вполне благоприятные результаты. Такие упражнения (желательно под руководством педагога) имеют своей целью помочь приспособлению певцов к имеющимся у них узелкам. Это, конечно, не касается тех случаев, когда в гортани имеются какие-либо воспалительные явления, или тех, когда при наличии узелка на одной связке начинают появляться признаки образования узелка и на другой. В этих случаях необходим абсолютный покой в течение длительного времени, с возможным воздержанием также от разговорной речи.

Что касается хирургического лечения узелков, т. е. удаления их путем оперативного вмешательства, то здесь мы встречаемся с самыми разнообразными, обычно противоречащими друг другу, мнениями даже наиболее крупных специалистов в области ларингологии и фониатрии. Наряду со взглядом, будто операция удаления узелков крайне опасна для певца и угрожает ему потерей голоса, мы встречаем и диаметрально противоположный' взгляд, что операция, произведенная руками умелого, опытного специалиста, является единственным и, пожалуй, даже безопасным средством лечения, могущим вернуть певцу профессиональную трудоспособность. Согласно взгляду этих авторов, консервативное лечение узелков обычно пользы певцу не приносит; страдающий узелковым заболеванием голосовых связок певец, избегающий операции, так и остается если не полным инвалидом (в профессиональном смысле), то уже во всяком случае полуинвалидом.

Мое личное мнение по вопросу лечения узелков и, в частности, оперативного их удаления сводится к следующему: конечно, об операции врач должен думать и решаться на нее лишь в том случае, когда все консервативные меры лечения не дали желательных результатов и певец в качестве профессионала петь фактически не может. Врач никогда не может

быть уверен в благополучном исходе операции, а потому и не может гарантировать его певцу.

Надо сказать, что операция удаления узелков в техническом смысле очень трудна и является, пожалуй, одной из труднейших в ларингологии; исход ее зависит от целого ряда обстоятельств, иногда вовсе непредвиденных; здесь большую роль играет и индивидуальное анатомическое устройство голосового аппарата пациента, размер узелка, расположение его на связке, степень спаянности узелка с подлежащей тканью, поведение пациента во время операции, находящееся в связи с состоянием его нервной системы (это один из важнейших моментов), срок и степень воздействия на него анестезирующих веществ и т.д. Иной раз врачу кажется, что в данном случае оперировать будет сравнительно легко, а на самом деле оказывается, наоборот, что операцию даже не удастся сделать с первого, раза. Случается и так, что при ларингоскопическом осмотре гортани анатомическое ее устройство кажется вполне благоприятным для операции (узелок как бы „сам просится" на инструмент), а после кокаинизации анатомические соотношения вдруг как-то меняются, и к связке «подойти» с инструментом является исключительно трудным, а тем более трудно захватить и скусить узелок. Под влиянием ли кокаинизации или в результате подсознательного сопротивления пациента, как раз в тот момент, когда инструмент, подходит непосредственно к связке, нередко получается рефлекторное смыкание связок (фонаторное положение), при котором, конечно, не может быть речи об удалении узелка.

Правда, в этих случаях, как показывает мой неоднократный опыт, заглушение (хотя бы в течение короткого момента) возвращает гортань к норме, т.е. связки расходятся и становятся в нужное для операции положение (дыхательное), но все же это явление представляет собой осложняющий момент при операции и сильно ее затрудняет. Наконец, гортань в том случае, когда язык удерживается руками врача при ларингоскопии, имеет далеко не тот вид (в смысле возможности подойти инструментом к оперируемой связке), нежели в тот момент, когда сам пациент держит язык своей рукой во время операции, когда обе руки врача заняты. И все же, несмотря на все трудности, сопряженные с операцией удаления узелка, несмотря на нередко стоящие на пути оператора неожиданности, в руках опытного специалиста, много оперировавшего на связках у певцов (это обстоятельство я особенно подчеркиваю), операция во всех почти без исключения случаях оканчивается благополучно и дает прекрасные результаты в смысле функционального восстановления голоса. Голосовые связки обладают исключительной способностью к регенерации (восстановлению); травмированный в результате операции участок быстро заживает. Мне, по крайней мере, в течение двадцати с лишком лет не пришлось ни разу наблюдать случая, где операция удаления узелка (или других опухолей) на связках у певцов, произведенная настоящими специалистами в этой области, загубила бы голос певца. Наоборот, я видел многие случаи, исчисляемые десятками, когда у певцов, имевших узелки на связках и бывших до операции инвалидами

голоса (в полном смысле этого понятия), после операции совершенно восстанавливался певческий голос, и они могли с успехом продолжать свою профессиональную работу. В последнее время я стал применять надрез голосовых связок соответственно расположению узелков. Результаты в большинстве случаев получаются хорошие.

Большую помощь в до- и послеоперационном периоде приносит стробоскопическое наблюдение над связками, на которых имеются узелки.

Стробоскопическая картина гортани при узелках (и других новообразованиях, например, фибромах, полипах и пр.) выступает чрезвычайно пестро: так, например, при наличии узелков, симметрично расположенных на обеих голосовых связках, все же нередко имеется умеренное отставание одной связки, и, наоборот, при узелке на одной только связке иногда видны одинаковые, равномерные, энергичные, большой амплитуды колебания обеих голосовых связок.

Делать какие-либо определенные прогностические выводы при узелках голосовых связок я в настоящее время не считаю еще возможным, тем более, что на большом количестве встречавшихся в моей фониатрической практике узелков я гораздо чаще встречал узелки, совершенно не мешавшие певцам в их профессиональной деятельности, чем наоборот. Могу, однако, добавить, что отступление стробоскопической картины от нормы при узелках все же является неблагоприятным показателем для функции голосовых связок и что в некоторых отдельных случаях я неоднократно наблюдал, как с исчезновением узелков или уменьшением их размера (в результате лечения, голосового покоя, перемены школы или даже совершенно самопроизвольно) параллельно и колебания соответственной связки (связок), на которой расположен узелок, изменялись к лучшему, а вместе с тем и голос приобретал лучшие качества.

В послеоперационном периоде стробоскопическая картина гортани протекает обычно в следующем виде.

На протяжении 1—1/2—2 часов после операции связка колеблется еще нормально, т.е. так, как она колебалась до операции. Вдруг оперированная связка перестает колебаться, причем отсутствие колебаний в ней продолжается весьма различно – от одной до 4-5 декад, после какового срока в оперированной связке постепенно начинают обнаруживаться колебания, сначала слабые, затем более энергичные, также и большей амплитуды, пока колебания не приходят к полной норме, а параллельно не восстанавливается и голос.

В некоторых случаях связка продолжает еще обнаруживать слабые колебания в течение суток после операции, но, во всяком случае, после этого срока во всех без исключения случаях оперирования связка не колеблется в течение более или менее продолжительного времени.

Чем объясняется временное полное исчезновение колебаний в оперированной связке, с точностью сказать нельзя. Имеются некоторые указания, что в травмированной в результате операции связке может

получиться внутреннее кровоизлияние или серозное пропитывание мышечной ткани.

Тот факт, что в некоторых (правда, редких) случаях оперированная связка продолжает колебаться еще в течение приблизительно суток после операции, может быть, пожалуй, объяснен незначительной травмой связки при операции (следовательно, незначительным кровоизлиянием в толщу связки или слабым серозным ее пропитыванием), что обыкновенно подтверждается также и ларингоскопически.

Впрочем, здесь роль могут играть еще и другие обстоятельства, еще не изученные. Так, наблюдаются случаи, когда после удаления сравнительно большой опухоли голосовая функция нарушается мало или восстанавливается очень быстро, и, наряду с этим, после удаления миниатюрного узелка голос иногда не восстанавливается в течение долгого периода. Под моим наблюдением находится в настоящее время пациентка, у которой 2 1/2 месяца тому назад весьма опытным специалистом была удалена маленькая фиброма с голосовой связки. Оперированная связка до сих пор не обнаруживает тенденции производить колебания, голос еще звучит ненормально, между тем как эта связка по внешнему виду производит впечатление вполне выздоровевшей: край абсолютно ровный, окраска перламутровая, совершенно отсутствуют какие-либо воспалительные явления.

Приведу случай, являющийся наглядной иллюстрацией того, что стробоскопическая картина гортани, несомненно, является более надежным показателем выздоровления гортани (и восстановления функций голоса) после операций на голосовых связках, нежели ларингоскопическая.

Певец, у которого я удалил узелок с голосовой связки, на 22-й день после операции был выписан на работу как трудоспособный для несения профессиональных обязанностей певца, в виду того, что голос у него уже звучал хорошо, а оперированная связка зажила настолько, что по виду гортани нельзя было сказать, которая связка была оперирована. Однако после первых же выступлений оказалось, что артист петь еще не может (быстрая утомляемость голоса, появление охриплости и т.п.). Стробоскопия показала, что оперированная связка еще отстаёт в колебаниях. И только через 10 дней, когда в оперированной связке появились совершенно нормальные колебания, артист мог петь без перебоев.

Еще до операции удаления с голосовых связок той или иной опухоли стробоскопия обычно обнаруживает некоторые данные для суждения о характере опухоли. При доброкачественных опухолях на связках, даже значительного размера, большая связка обычно в той или иной степени сохраняет все же свою колебательную функцию; наоборот, при наличии злокачественного новообразования во всех случаях получается полное и действительное выпадение колебаний голосовой связки, на которой имеется опухоль.

Патолого-гистологическое исследование кусочка опухоли, снятой со связки, обычно подтверждает диагноз, поставленный на основании стробоскопической картины колебаний голосовых связок.

Наконец, применение стробоскопии давало мне неоднократно возможность правильной постановки диагноза при запущенных хронических Ларингитах: так, например, при туберкулезном поражении больная связка обыкновенно совершенно перестает колебаться, между тем как при вульгарных хронических воспалительных процессах в связках колебательная функция в той или иной степени продолжается.

Кровоизлияния в голосовую связку не требуют никакого лечения. Больные должны находиться под тщательным врачебным контролем, не говоря уже о том, что до окончательного рассасывания кровоизлияния не может быть никакой речи о работе голосом.

При кровоизлияниях в голосовую связку я ни разу не видел неподвижности (отсутствия колебаний) голосовой связки, как это имеет место в течение довольно продолжительного времени после оперативного вмешательства на связках. Этот факт дает основание полагать, что при кровоизлияниях разрыв сосудов происходит только на поверхности голосовой связки или в поверхностных ее слоях, но не касается более глубоких ее слоев.

Об этом же говорит и сравнительно быстрое выздоровление пораженной кровоизлиянием голосовой связки и полное восстановление ее колебательной функции. Те же случаи, когда кровоизлияние оставляет на связке след на долгий срок, длящийся иногда в течение ряда лет в виде хронических кровоподтеков, сети сосудов или отдельных организовавшихся точечных кровоизлияний (причем стробоскопическая картина остается неизменно патологической), очевидно, представляют собой более выраженную форму кровоизлияния, вызванного особыми условиями.

К вышеизложенным наблюдениям над профессиональными болезнями голоса можно сделать еще несколько добавлений общего характера.

На склонность к болезням голоса значительное влияние оказывает профессия певцов, предшествовавшая или сопутствующая обучению пению. Так, некоторые пылевые профессии, сопровождающиеся загрязнением верхних дыхательных путей и, следовательно, хронически-болезненным их состоянием, представляют собою весьма неблагоприятный момент для пения.

Такое же действие оказывают профессии, при которых работа происходит в условиях высокой или резко меняющейся температуры, сухости или излишней влажности воздуха: работа на сквозняке, на открытом воздухе, в дымных или накуренных помещениях, а также деятельность, связанная с усиленной работой голоса (педагоги, инструктора и т.д.), и, наконец, работа, связанная с большой общей утомляемостью.

Имгофер отмечает нередко наблюдающееся трудно объяснимое несоответствие между качеством звука, с одной стороны, и структурой и состоянием голосового инструмента — с другой. Он приводит случай, когда певец, гортань которого представлялась ненормальной, а голосовые связки

были резко воспалены и имели вид толстых мясных валиков, пел великолепно, сочным, исключительной красоты и силы голосом.

То же самое могу подтвердить и я из каждодневных наблюдений над певцами и болезнями их голоса.

Так могут петь и даже в качестве профессионалов, лица, обладающие иной раз совершенно аномальной структурой гортани (косая, доходящая в некоторых случаях до наклона в 20°, 25°, гортань с перекрестом черпалов и т.д.), страдающие резко выраженными стойкими болезнями голосового аппарата, хроническими процессами в придаточных полостях, дефектами лицевого черепа (я знаю певца с ампутированной на 2/3 нижней челюстью и прекрасно поющего), в то время как другие с идеальным, я сказал бы — гармоническим строением голосового аппарата, при отсутствии каких бы то ни было патологических изменений в верхних дыхательных путях, не могут быть полноценными певцами-профессионалами, часто болеют и пр.

Далее, некоторые певцы при малейшем заболевании голосового аппарата лишаются способности петь, между тем как другие даже при сильно выраженных формах болезни прекрасно справляются с профессиональной работой. И, наконец, некоторые певцы, прошедшие большую артистическую жизнь, сопряженную с постоянными переездами из города в город, жившие в самых неблагоприятных условиях, несшие чуть ли не каждодневно ответственный репертуар, ни во время обучения, ни в течение профессиональной работы никогда не обращались за врачебной помощью. Другие же, работающие гораздо меньше и в лучших условиях, вынуждены посвящать больше внимания и времени лечению голоса, нежели самой профессиональной работе. Это именно обстоятельство и дает основание предполагать, что у некоторых певцов в отношении к заболеваниям голосового аппарата имеется особое предрасположение.

Некоторые формы болезней верхних дыхательных путей оказывают иногда настолько вредное действие на голос, что при значительной их выраженности могут, с известной степенью вероятия, рассматриваться как противопоказания против деятельности их носителей как певцов-профессионалов.

Имеется ли, однако, на этом основании повод говорить о возможности профотбора для вокалистов (скажем, при поступлении в вокальные классы специальных учебных заведений для профессиональной подготовки), как это имеет место в ряде других профессий? Я считаю, что в отношении певцов это совершенно неосуществимо.

До сих пор не удалось проникнуть в „тайну“ человеческого голоса как „музыкального инструмента“, иначе говоря, мы не имеем еще достаточных научных данных для суждения о том, какими физическими, физиологическими или психическими моментами обуславливается как самое наличие вокального голоса, так и отдельные его свойства: индивидуальные особенности тембра, сила, диапазон, певучесть и т.д.

Но, с другой стороны, мы не можем путем профотбора также делать и обратные выводы, т.е. говорить о профессиональной непригодности

человека, одаренного от природы богатым голосовым материалом и хорошими музыкальными способностями (ибо только о таких лицах может идти речь в смысле подготовки к деятельности певца-профессионала), хотя бы у него были те или иные ненормальности в устройстве голосового аппарата или даже хронические его заболевания. Вышеприведенные примеры свидетельствуют об этом с достаточной убедительностью.

Богатый голосовой материал – это „жемчужина“, которая встречается далеко не так уж часто, тем более что большой процент лиц, имеющих от природы хороший голос, теряет его или, во всяком случае, не успевает донести в полной сохранности (неиспорченным, ненадорванным) до профессионального обучения. Помимо того, мы (как это уже отмечалось выше) неоднократно видим даже у наиболее выдающихся певцов значительные дефекты в голосовом аппарате, врожденные или благоприобретенные (например, узелки на голосовых связках, сухие катары слизистых оболочек верхних дыхательных путей, заболевания придаточных полостей носа и т.п.), все же не лишаящие их возможности прекрасно, с большим успехом справляться с работой певцов-профессионалов.

Речь здесь, следовательно, может идти не столько о профотборе, сколько о принятии в отношении лиц, имеющих хороший голос, но в же то время страдающих тем или иным заболеванием голосового аппарата, соответствующих лечебных, а что еще важнее – профилактических мероприятий, которые способствовали бы возможности, даже при наличии дефектов в голосовом аппарате, использовать свои природные данные, учиться, а затем петь в качестве профессиональных певцов.

Повторяю, все это относится к лицам, имеющим исключительный или, во всяком случае, очень хороший профессиональный голосовой материал и музыкальные способности.

В связи с этим во весь рост встает вопрос о необходимости широкой и обязательной врачебно-фониатрической диспансеризации всех имеющих дело с пением – будь то дети, обладающие голосом, самодеятельные певцы, учащиеся-вокалисты или сформировавшиеся певцы-профессионалы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор основных вопросов анатомии, физиологии и патологии голосового аппарата окончен. Теперь ясно, что отчетливое знание анатомо-физиологических законов работы голосового аппарата имеет огромное практическое значение в вокально-педагогическом процессе: оно должно помочь изжитию большого количества существующих среди вокалистов ложных представлений о законах певческого голосообразования, предохранению как педагогов, так и учащихся от ряда заведомо ложно направленных экспериментов в практике обучения пению и послужить основой для создания объективной, научно обоснованной вокальной методики. Вокальная фонетика, о создании которой было упомянуто в главе о гласных и некоторые элементарные принципы которой были там попутно затронуты, должна заменить целый ряд ходячих, кустарных представлений и терминов, связанных с вопросами культуры голоса певца.

Исходя из научного понимания анатомо-физиологической структуры голосового аппарата, я неоднократно старался подчеркнуть, что в вокально-педагогической практике необходимо изучать в каждом конкретном случае индивидуальность ученика, его природные способности и сумму уже приобретенных навыков и на этой основе определять путь вокального воспитания данного ученика.

Мною далее неоднократно отмечалось, что реализация любого самого простейшего художественного задания требует от певца сложного комплекса движений и напряжений, сложной координации ряда отдельных частичных процессов (артикуляции, дыхания, сокращения голосовых мышц, установки гортани и глотки и т.п.). Эту комплексность работы голосового аппарата и педагог, и ученик всегда должны иметь в виду.

В этой работе я стремился привлечь внимание музыкальной общественности также к вопросу развития голоса и к голосовому режиму вокалистов в период, предшествующий началу профессионального обучения. Я неоднократно указывал на необходимость возможно бережного отношения к голосу молодежи, обладающей вокальными данными, музыкальностью и любовью к пению, но из-за нерациональной постановки пения в некоторых самодеятельных певческих организациях часто портящей и даже теряющей иногда очень богатые по своей природе голоса.

Особое внимание в настоящей работе уделено вопросу охраны и воспитания детского голоса. Этим я хотел обратить внимание на подрастающую смену вокалистов — на детей, которые не так давно еще были почти вне поля зрения музыкальной и вокальной общественности, в частности — вне поля зрения массы вокальных педагогов; я хотел также подчеркнуть необходимость создания максимально благоприятных условий их развития.

Вопрос охраны и воспитания голоса поющих детей — вопрос очень сложный. Опыт Ленинградского Дворца пионеров¹²⁸, (а затем и ряда Домов художественного воспитания детей), организовавшего у себя, в порядке опыта (после предварительного, проведенного в течение ряда лет, экспериментального изучения природы детского голоса и пения)¹²⁹ классы сольного детского пения, убеждает в том, что одним из наиболее верных средств борьбы с беспризорностью детского пения и в то же время методом сбережения и нормального воспитания детских вокальных дарований является правильно поставленное, методически продуманное индивидуальное обучение детей пению.¹³⁰

Наблюдение над детьми, обучающимися сольному пению в вокальной студии Дворца (и в классах пения районных Домов Художественного воспитания детей) дало интереснейшие результаты: эти дети совершенно не знают специфических заболеваний голосового аппарата, не говоря уже о том, что обучение индивидуальному пению очень повышает вокальный и музыкально-художественный уровень детей.¹³¹

Таким образом, можно считать, что проводимый (пока в виде эксперимента) опыт охраны детского голоса методом обучения детей пению на практике уже себя оправдал.

Но это только одна сторона вопроса. С другой стороны, обучение детей пению требует специально подготовленных для этого весьма ответственного дела кадров детских вокальных педагогов.

К детям в данном случае требуется совершенно особый подход. К ним совершенно неприменимы такие, например, более чем туманные

¹²⁸ И. И. Левидов, Вокальное воспитание детей, Ленинград, Тритон", 1936.

¹²⁹ И. И. Левидов, Детское пение и охрана голоса детей, изд. Ленинградского Дома художественного воспитания детей 1935.

¹³⁰ В занятиях с детьми вокальная студия Дворца (педагоги Р. И. Гиммельфарб, Е. М. Малинина Т. Д. Малевская) ставит перед собой ряд важнейших требований, первым из которых является выбор репертуара, в полной мере доступного детской психике, тесситуре и техническим возможностям ребенка. Детям в студии не „ставят голоса" в обычном смысле этого понятия, но стремятся увеличить диапазон и силу их голоса. В процессе развития голоса, по мере общего роста ребенка, развивается и его голос. С другой стороны, не исключается и применение в некоторой умеренной пропорции и специальных упражнений для голоса, имеющих целью помочь ребенку выработать нужные (хотя бы самые элементарные) певческие навыки, найти наиболее естественные установки голосового аппарата, работа которого, как мы это видели, у большинства „самодеятельно" поющих ребят обычно является неправильным. В работе с детьми ставка делается не на показную внешнюю сторону дела (не культивируется вредный блеск скороспелых выступлений), а на систематическое повышение музыкально-вокальной культуры детей, одаренных хорошим голосом и музыкальными способностями. Отправной точкой занятий с детьми является: у „вокально-здоровых" детей поддержание естественного детского звучания голоса, а у обнаруживающих те или иные отклонения от нормы — возвращение голоса в его естественное русло.

¹³¹ И. И. Левидов, Беречь вокальные богатства, Музыка", №16, 1937.

представления, как „поставить звук на опоре“, „направить звук в то или иное место“, „выдвинуть звук“, „послать звук перед дыханием“, „ударить его в лобные пазухи“ и пр. Приемы и пояснения при обучении детей пению должны быть максимально простыми. Ребенок способен очень легко воспринимать и выполнять требования и указания педагога, если они поставлены определенно, четко и ясно сформулированы простым понятным для детей языком.

Проблемой охраны и воспитания детского голоса и, в частности, созданием кадров детских вокальных педагогов должны всерьез заняться Наркомпрос и Комитет по делам искусств. В этом вопросе в наименьшей степени должна быть ни интересована вокально-педагогическая масса, если она хочет работать над здоровым, неиспорченным голосовым материалом и давать вполне годную для практики продукцию.

Я остановился на вопросе о детском пении не только в целях пропаганды идеи охраны детского голоса, но и по другим, чисто методическим, соображениям. Я считаю, что каждый педагог-вокалист должен быть знаком с работой по воспитанию детского голоса; мало того, он непременно должен часть своего времени уделять работе с детьми, опять-таки не только для того, чтобы принести пользу подрастающему поколению, но и для того, чтобы познавать самые корни вокально-педагогического процесса, видеть этот процесс и наиболее чистом виде. Именно на детях педагог может лучше всего проверять свою работу с взрослыми и построить ее так, чтобы обеспечивать гармоническое естественное развитие голоса и музыкально-художественного мышления учащихся. Никто другой, как именно дети, не отражает так чисто, как в зеркале, все положительные стороны и недостатки того или иного метода преподавания пения.

Наконец, в данной книге я отвел место еще двум важным разделам:

- 1) методам объективного исследования голоса певца и
- 2) профессиональным заболеваниям голосового аппарата. Первое важно для исследователей, которые пожелают продолжать изыскания в данной области, второе же имеет профилактическое значение в смысле предохранения голосового аппарата от заболеваний и связанной с ними порчи, а нередко и гибели голосов.

Вооруженные всеми знаниями особенностей строения и путей развития голосового аппарата певца, педагоги-вокалисты смогут создать настоящую, до конца продуманную вокальную методику, лишенную всяких случайностей и тех ошибок, которые так часто встречаются в вокальной педагогике.

От автора	
-----------	--

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	
<p><u>Глава I</u> Краткий очерк акустики, анатомии и физиологии голосового аппарата Звук. Резонанс. Разложение звука. Анатомия голосового аппарата. Физиология голосового аппарата. Образование гласных. Гласные в певческом голосе. Образование согласных. Мутация голоса.</p>	
<p><u>Глава II</u> Методы исследования голосового аппарата Ларингоскопия. Стробоскопия. Исследование интонации. Исследование движений гортани (ларингография). Исследование процесса дыхания при пении (спирометрия, пнеймометрия, исследование утечки воздуха при пении, пнеймография). Исследование движений органов артикуляционного аппарата (движения мягкого неба, языка, губ).</p>	
<p><u>Глава III</u> Тембр голоса и резонаторы Голосовой аппарат как «музыкальный инструмент». Опыты с искусственными надставными трубками. Опыты с вырезанной гортанью. Стробоскопические наблюдения автора. Рот как резонатор певческого голоса. Резонаторное значение придаточных полостей носа.</p>	
<p><u>Глава IV</u> Гласные в пении Вокальная дикция. Физиолого-акустические особенности вокальных гласных. Вокальная фонетика.</p>	
<p><u>Глава V</u> Примарный тон Сущность примарного тона. Методы отыскания примарного тона в голосе. Акустическая обстановка классной комнаты</p>	
<p><u>Глава VI</u> Дыхание Особенности дыхания при пении. «Опора звука».</p>	
<p><u>Глава VII</u> Гортань Положение гортани при пении. Атака звука.</p>	
<p><u>Глава VIII</u> Регистры Грудной регистр и фальцет. Исследование силы звука на разных регистрах. Механизм регистров. Регистры детского голоса.</p>	
<p><u>Глава IX</u> Слово в пении Слово как важнейший фактор в пении. Методические замечания.</p>	
<p><u>Глава X</u> Вибрация и тремолоирование голоса Два вида вибрации голоса. Изучение вибрации методом стробоскопии. Физиолого-акустическая сущность вибрации и тремолоирования голоса.</p>	
<p><u>Глава XI</u> Определение типа голоса Врачебная диагностика голоса и ее значение. Методы объективной характеристики типа голоса.</p>	
<p><u>Глава XII</u> Болезни голоса у певцов Функциональные болезни голосового аппарата. Стробоскопические исследования гортани при функциональных болезнях. Органические болезни голосового</p>	

аппарата. Профилактика и лечение болезней голоса.	
Заключение	